



Universidad
Carlos III de Madrid

Departamento de Informática

PROYECTO FIN DE CARRERA

Creación y uso de patrones de producto en el marco
del proceso de gestión de proyectos software

Autor: Pedro Escribano Romero

Tutor: María Isabel Sánchez Segura

Leganés, 6 de Junio de 2011

Título: Creación y uso de patrones de producto en el marco del proceso de gestión de proyectos software.

Autor: Pedro Escribano Romero

Director: María Isabel Sánchez Segura

EL TRIBUNAL

Presidente: Fuensanta Medina Domínguez

Vocal: Arturo Mora Soto

Secretario: Diana Vasquez

Realizado el acto de defensa y lectura del:

Proyecto Fin de Carrera el día 6 de Junio de 2011 en Leganés, en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid, acuerda otorgarle la CALIFICACIÓN de:

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

AGRADECIMIENTOS

“Desocupado lector: sin juramento me podrás creer que quisiera que este libro, como hijo del entendimiento, fuera el más hermoso, el más gallardo y más discreto que pudiera imaginarse; pero no he podido yo contravenir al orden de naturaleza, que en ella cada cosa engendra su semejante.”

Miguel de Cervantes Saavedra. Don Quijote de la Mancha

Con el prologo que escribió este dramaturgo hace cuatrocientos años, empiezo los agradecimientos de este proyecto. En las líneas anteriores se desprende la grandeza de haber realizado algo importante, con inteligencia y a mi modo de pensar algo perfecto.

A pesar de todo ello, si el lector encuentra algún fallo, le pido disculpas, ya que ese error no es fruto de todo el esfuerzo que he puesto para sacar adelante este proyecto.

En primer lugar tengo que agradecer a mis padres, Julio e Isabel, todo. Y en este adjetivo incluyo lo que me han dado desde que estoy en la vida. Los inicios fueron duros, pero ellos trabajaron, lucharon para remontar en la carrera de la vida y hacer de mí, lo que soy hoy. Ellos fueron mis primeros profesores que más recuerdo y aprecio tengo, me enseñaron a leer, escribir, contar... y no se conformaron con alcanzar al penúltimo, si no que la remontada duró hasta que me pusieron primero. Después de esto, me enseñaron valores, actitudes y me dejaron volar solo, siempre con su apoyo y ánimos en los momentos duros. Sin ellos no podría haber escrito estas líneas.

A mi hermana Mónica, por haber sido una referencia en mi vida, y cumplir con su trabajo de hermana mayor. Ha sido una gran satisfacción personal coincidir con ella en algunas asignaturas de esta carrera, apoyándome y ayudándome siempre que lo he necesitado.

A Vero, por su apoyo, comprensión y toda la paciencia que ha tenido conmigo en los momentos más duros y en los que más había que luchar para seguir adelante en la carrera.

A mis abuelos y familia, que siempre veían en mí algo grande. La ilusión al ver que tenían en mí un ingeniero, es muy difícil de expresar.

A mi tutora de proyecto, Maribel, sin ella no podría haber sacado esto adelante. Tuvo una gran idea al pensar y ofrecerme este proyecto, dirigiéndolo con gran maestría y profesionalidad.

A mi compañero de clase y amigo, Román. Juntos hemos sacado adelante asignaturas y prácticas que parecían imposibles.

A nivel personal estoy muy satisfecho con el camino que escogí al elegir esta carrera. Son muchos los conocimientos que he adquirido durante estos años.

A todos ellos y a los no mencionados, gracias por haberme acompañado durante estos duros años, que con vuestros ánimos, ha sido más fácil conseguir todos mis retos.

RESUMEN

Este proyecto tiene como objetivo generar unidades de conocimiento transferibles y reutilizables relacionadas con los procesos de gestión de proyectos de desarrollo software.

Se construirán patrones de producto, que serán accesibles a través de un portal de Learning Management System y una Wiki.

ABSTRACT

The main goal of this project is the development of knowledge units that encapsulate best practices in the field of software project management. These knowledge units are called product patterns and are developed to be reused during the development of software projects management. Product patterns will be accessible via a Learning Management System and a Wiki.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	18
2. HISTORIA DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS	20
3. CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO SOFTWARE	22
3.1 CICLOS DE VIDA	23
3.1.1 Modelo de desarrollo en cascada o Waterfall.....	23
3.1.2 Modelo de desarrollo en V	24
3.1.3 Modelo de desarrollo en espiral	24
3.1.4 Prototipado evolutivo	25
3.1.5 Entrega por etapas	26
3.1.6 Entrega evolutiva.....	26
3.2 CICLO DE VIDA RUP LIFECYCLE	27
3.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE CICLOS DE VIDA ANTIGUOS FRENTE A MODERNOS	27
4. PROBLEMAS EN PROYECTOS SOFTWARE.....	29
5. ASPECTOS ECONÓMICOS Y TEMPORALES DE UN PROYECTO SOFTWARE	32
6. PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE	37
6.1 ESTIMACIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE	39
6.1.1 Puntos de función.....	41
6.1.2 Cocomo 81	42
6.2 ORGANIZACIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE	44
6.2.1 WBS	44
6.2.2 PBS.....	45
6.2.3 RBS	46
6.3 PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE	47
6.3.1 Diagrama Gantt	48
6.4 SEGUIMIENTO DE PROYECTOS SOFTWARE	49
6.4.1 Seguimiento predictivo: valor conseguido	50
7. BENEFICIOS DE LA GESTION DE PROYECTOS SOFTWARE	52

8. ROLES DEL PERSONAL DE UN PROYECTO DE DESARROLLO SOFTWARE	54
9. DESCRIPCIÓN GLOBAL DEL PROYECTO.....	56
9.1 PATRONES DE PRODUCTO DE GESTIÓN DE PROYECTOS	57
9.1.1 Patrón de Producto: Puntos de función de Albrecht sin ajustar	60
9.1.2 Patrón de Producto: Puntos de función de Albrecht ajustados.....	64
9.1.3 Patrón de Producto: Cocomo81.....	68
9.1.4 Patrón de Producto: WBS	73
9.1.5 Patrón de Producto: RBS.....	76
9.1.6 Patrón de Producto: PBS	79
9.1.7 Patrón de Producto: Diagrama de Gantt.....	82
9.1.8 Patrón de Producto: Valor conseguido.....	86
9.2 DESCRIPCIÓN DE LA WIKI.....	91
9.3 DESCRIPCIÓN DEL PORTAL DE SOPORTE A LA GESTIÓN DE PROYECTOS....	97
9.4 VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN DESARROLLADA.....	106
9.4.1 Etapa 1: Realización de casos prácticos sin patrones de producto	107
9.4.2 Etapa 2: Realización de casos prácticos con patrones de producto.....	108
9.4.3 Etapa 3: Análisis de los datos.....	110
9.4.4 Ejecución etapa 1	111
9.4.4.1 Caso práctico 1: Estimación con Puntos de Función.....	111
9.4.4.2 Solución del caso práctico 1.....	112
9.4.4.3 Caso práctico 3: Estimación con Cocomo 81.....	113
9.4.4.4 Solución del caso práctico 3.....	114
9.4.4.5 Caso práctico 5: Estimación con Cocomo 81.....	115
9.4.4.6 Solución del caso práctico 5.....	115
9.4.4.7 Caso práctico 7: Organización con PBS.....	116
9.4.4.8 Solución del caso práctico 7.....	116
9.4.4.9 Caso práctico 9: Planificación mediante Diagrama de Gantt.....	117
9.4.4.10 Solución del caso práctico 9.....	118
9.4.4.11 Caso práctico 11: Seguimiento mediante técnica de Valor Conseguido	119
9.4.4.12 Solución del caso práctico 11	120
9.4.4.13 Toma de tiempos y características.....	122

9.4.5 Ejecución etapa 2	124
9.4.5.1 Caso práctico 2: Estimación con Puntos de Función.....	124
9.4.5.2 Solución al caso práctico 2.....	125
9.4.5.3 Caso práctico 4: Estimación con Cocomo 81.....	126
9.4.5.4 Solución al caso práctico 4.....	127
9.4.5.5 Caso práctico 6: Estimación con Cocomo 81.....	129
9.4.5.6 Solución del caso práctico 6.....	129
9.4.5.7 Caso práctico 8: Organización con WBS.....	130
9.4.5.8 Solución del caso práctico 8.....	130
9.4.5.9 Caso práctico 10: Planificación mediante Diagrama de Gantt.....	131
9.4.5.10 Solución al caso práctico 10.....	132
9.4.5.11 Caso práctico 12: Seguimiento mediante técnica de Valor Conseguido	133
9.4.5.12 Solución del caso práctico 12.....	134
9.4.5.13 Toma de tiempos y características.....	136
9.4.6 Ejecución etapa 3	137
9.5 ANÁLISIS DE USABILIDAD DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	140
9.5.1 Test de usabilidad.....	141
9.5.2 Resultados obtenidos.....	152
9.5.3 Retroalimentación realizada a la Wiki y Portal.....	190
10. PRESUPUESTO DEL PROYECTO REALIZADO.....	191
11. PLANIFICACION DEL PROYECTO REALIZADO.....	192
12. CONCLUSIONES	199
13. LÍNEAS FUTURAS	201
14. GLOSARIO	202
15. BIBLIOGRAFÍA.....	205

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de desarrollo en cascada	23
Figura 2: Modelo de desarrollo en V	24
Figura 3: Modelo de desarrollo en espiral.....	25
Figura 4: Modelo del prototipado evolutivo.....	25
Figura 5: Modelo de entrega por etapas.....	26
Figura 6: Modelo de entrega evolutiva	26
Figura 7: Ciclo de vida moderno.....	27
Figura 8: Ejemplo de un mal desarrollo	30
Figura 9: Estructura conceptual de gestión de proyectos software	33
Figura 10: Desarrollo temporal de las actividades de gestión de proyectos software.....	36
Figura 11: Relación entre procesos de gestión.....	39
Figura 12: Transformación del modelo teórico en un plan de acción	47
Figura 13: Algoritmo para encontrar un patrón de producto.....	57
Figura 14: Página principal de la Wiki.....	91
Figura 15: Diagrama para buscar un patrón de producto	92
Figura 16: Patrones de producto de gestión de proyectos	93
Figura 17: Ejemplo de patrón de producto I.....	94
Figura 18: Ejemplo de patrón de producto II	95
Figura 19: Ejemplo de patrón de producto III.....	96
Figura 20: Portal SelCampus.....	97
Figura 21: Portal de gestión de proyectos	98
Figura 22: Carpeta de documentos.....	99
Figura 23: Ejemplo de subcarpeta de documentos	99
Figura 24: Estructura del temario en carpetas	100
Figura 25: Patrones de producto en portal SelCampus	102
Figura 26: Clases grabadas en Portal SelCampus	103

Figura 27: Seguimiento de un usuario.....	105
Figura 28: Seguimiento de un grupo de usuarios	105
Figura 29: Ejemplo de diagrama de actividad.....	109
Figura 30: Caso práctico 1 - Baja de cliente 1	111
Figura 31: Caso práctico 1 - Baja de cliente 2	111
Figura 32: Caso práctico 7 - Diagrama WBS.....	116
Figura 33: Solución caso práctico 7 - PBS.....	116
Figura 34: Solución al caso práctico 9 - Diagrama de Gantt.....	118
Figura 35: Caso práctico 8 - Diagrama de Gantt.....	130
Figura 36: Solución al caso práctico 8. WBS.....	130
Figura 37: Solución al caso práctico 10 - Diagrama de Gantt.....	132
Figura 38: Diagrama de barras - Comparación	139
Figura 39: Encuesta de usabilidad.....	151
Figura 40: Gráfico circular - Resultados generales de encuesta.....	152
Figura 41: Gráfico circular - Resultados de facilidad de aprendizaje	153
Figura 42: Gráfico circular - Resultados de pregunta 1	154
Figura 43: Gráfico circular - Resultados de pregunta 2	155
Figura 44: Gráfico circular - Resultados de pregunta 3	156
Figura 45: Gráfico circular - Resultados de pregunta 4	157
Figura 46: Gráfico circular - Resultados de pregunta 5	158
Figura 47: Gráfico circular - Resultados de pregunta 6	159
Figura 48: Gráfico circular - Resultados de pregunta 7	160
Figura 49: Gráfica circular - Resultados de pregunta 8.....	161
Figura 50: Gráfico circular - Resultados de pregunta 9	162
Figura 51: Gráfico circular - Resultados de pregunta 10	163
Figura 52: Gráfico circular - Resultados de percepción de utilidad.....	164
Figura 53: Gráfico circular - Resultados de pregunta 11	165

Figura 54: Gráfico circular - Resultados de pregunta 12	166
Figura 55: Gráfico circular - Resultados de pregunta 13	167
Figura 56: Gráfico circular - Resultados de pregunta 14	168
Figura 57: Gráfico circular - Resultados de pregunta 15	169
Figura 58: Gráfico circular - Resultados de pregunta 16	170
Figura 59: Gráfico circular - Resultados de pregunta 17	171
Figura 60: Gráfico circular - Resultados de pregunta 18	172
Figura 61: Gráfico circular - Resultados de pregunta 19	173
Figura 62: Gráfico circular - Resultados de facilidad de uso	174
Figura 63: Gráfico circular - Resultados de pregunta 20	175
Figura 64: Gráfico circular - Resultados de pregunta 21	176
Figura 65: Gráfico circular - Resultados de pregunta 22	177
Figura 66: Gráfico circular - Resultados de pregunta 23	178
Figura 67: Gráfico circular - Resultados de pregunta 24	179
Figura 68: Gráfico circular - Resultados de pregunta 25	180
Figura 69: Gráfico circular - Resultados de satisfacción	181
Figura 70: Gráfico circular - Resultados de pregunta 26	182
Figura 71: Gráfico circular - Resultados de pregunta 27	183
Figura 72: Gráfico circular - Resultados de pregunta 28	184
Figura 73: Gráfico circular - Resultados de pregunta 29	185
Figura 74: Gráfico circular - Resultados de pregunta 30	186
Figura 75: Gráfico circular - Resultados de pregunta 31	187
Figura 76: Enlaces de los patrones de producto desde el portal.....	190
Figura 77: Planificación – Noviembre 2010	196
Figura 78: Planificación – Diciembre 2010	196
Figura 79: Planificación – Enero 2011.....	196
Figura 80: Planificación - Febrero 2011.....	197

Figura 81: Planificación - Marzo 2011	197
Figura 82: Planificación - Abril 2011	198
Figura 83: Planificación - Mayo 2011.....	198
Figura 84: Origen de acceso a patrones de producto.....	199

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Entidad partida	33
Tabla 2: Entidad certificación del cliente.....	34
Tabla 3: Entidad certificación del subcontratista	34
Tabla 4: Entidad materia prima	34
Tabla 5: Entidad recursos.....	35
Tabla 6: Entidad de actividades	35
Tabla 7: Campos de un patrón de producto.....	58
Tabla 8: Caso práctico 9 - Tareas planificadas.....	117
Tabla 9: Caso práctico 11 - Tabla de seguimiento	119
Tabla 10: Solución caso práctico 11 - Tabla de seguimiento	120
Tabla 11: Tiempo de casos prácticos en etapa 1	122
Tabla 12: Caso práctico 4 - Valores de RELY	126
Tabla 13: Caso práctico 10 - Tareas planificadas.....	131
Tabla 14: Caso práctico 12 - Esfuerzo por tareas.....	133
Tabla 15: Caso práctico 12 - Valor presupuestado.....	133
Tabla 16: Caso práctico 12 - Tareas completadas.....	133
Tabla 17: Caso práctico 12 - Tabla de seguimiento	134
Tabla 18: Solución caso práctico 12 - Valor presupuestado por semana	134
Tabla 19: Solución caso práctico 12 - Tabla de seguimiento	134
Tabla 20: Tiempo de casos prácticos en etapa 2	136
Tabla 21: Resumen de tiempos de los casos prácticos	138
Tabla 22: Presupuesto del proyecto	191
Tabla 23: Actividades del proyecto.....	195
Tabla 24: Sitios web de referencia	200
Tabla 25: Palabras clave en motores de búsqueda	200

1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto está ubicado dentro de la Ingeniería del Software, concretamente, en el marco de la gestión de proyectos.

Las tecnologías de la información están avanzando y se están integrando con gran aceptación en la sociedad, sobre todo en la comunidad docente, esto hace que la transferencia de conocimiento y el método didáctico se tengan que adaptar a estas tecnologías.

Para ello se han construido patrones de producto [1] que encapsulan el conocimiento de un conjunto de técnicas de gestión de proyectos, que serán accesibles a través de un portal de Learning Management System y a través de la propia wiki donde están ubicados.

Un patrón de producto es un artefacto que almacena el conocimiento de los ingenieros expertos para obtener un producto software específico. Entendiendo como producto el elemento mínimo en la ingeniería del software que se obtiene de la ejecución de una actividad.

El principal objetivo del proyecto consiste en generar unidades de conocimiento transferibles y reutilizables relacionadas para los procesos de gestión de proyectos de desarrollo software. Para esto se han desarrollado patrones de producto que almacenan y reutilizan el conocimiento sobre gestión de proyectos.

En el portal de soporte construido para la gestión de proyectos, además de encontrarse los patrones de producto, el usuario encontrará información de utilidad para sacar adelante un proyecto o para aprender a gestionarlos. Existen unidades didácticas de sus distintas fases, casos prácticos resueltos, videos explicativos, etc. en general un gran material didáctico para su aprendizaje.

En una segunda fase del proyecto se ha realizado un estudio de validación de la solución propuesta, mediante unos casos prácticos, para demostrar los beneficios que se obtienen.

Este estudio consta de varias etapas. En la primera etapa se resolverán unos casos prácticos sin la ayuda de patrones de producto, se recogerán los tiempos empleados en su resolución y se tomarán notas o características expuestas por los usuarios.

En la segunda etapa se resolverán unos casos prácticos con la ayuda de patrones de producto, e igualmente, se recogerán los tiempos empleados en su resolución y se tomarán notas o características expuestas por los usuarios.

En una última etapa, se analizarán los tiempos recogidos en las etapas anteriores y se compararán, argumentando los beneficios de la utilización de los patrones de producto creados.

Por último se ha elaborado un test de usabilidad con el fin de hacérselo llegar a todos los usuarios para comprobar opiniones y realizar así el propio análisis de usabilidad, para posibles mejoras o cambios que pudiesen surgir.

Las métricas de usabilidad analizadas son: facilidad de aprendizaje, percepción de utilidad, facilidad de uso y la satisfacción.

2. HISTORIA DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS

En este apartado se expone la historia de la gestión de proyectos software desde los años 70 hasta nuestros días, así como la organización referente a nivel mundial en gestión de proyectos, PMI (Project Management Institute).

PMI es un organización sin fines lucrativos creada en 1969 en Atlanta (Estados Unidos). Los objetivos de PMI son:

- Formular estándares profesionales para la Gestión de Proyectos.
- Generar conocimiento a través de la investigación en Gestión de Proyectos.
- Promover la Gestión de Proyectos como profesión a través de sus programas de certificación.

En los años 70 se creó el primer capítulo, y se realizó el primer seminario fuera de Estados Unidos, por eso se dijo anteriormente su visión mundial en gestión de proyectos.

Durante los años 1980 se efectuó la primera evaluación para la certificación como PMP o Profesional en Gestión de Proyectos y se estableció un código de ética para la profesión.

A principios de los años 90, se publicó la primera edición de la guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge), que hasta hoy, es un pilar básico para la gestión y dirección de proyectos. Es una colección de procesos y áreas de conocimiento generalmente aceptadas como las mejores prácticas dentro de la gestión de proyectos.

El PMBOK reconoce 5 grupos de procesos básicos y 9 áreas de conocimiento común aplicadas a casi todos los proyectos.

Los procesos se traslapan e interactúan a través de un proyecto o fase y son descritos en términos de:

- Entradas: documentos, planes y diseños.
- Herramientas y Técnicas: mecanismos aplicados a las entradas.
- Salidas: documentos y productos.

La calidad del producto final no viene marcada por la metodología utilizada o las tecnologías empleadas, si no por el conjunto de todo, es decir, de la política de gestión y nivel de madurez del equipo de trabajo que esté realizando un proyecto.

Hay que tener en cuenta que cada vez son más los usuarios que demandan un mismo producto realizado, por lo que se debe reducir cada vez más el tiempo de desarrollo del mismo.

A continuación se explican las técnicas y herramientas de trabajo en la gestión de proyectos software desde los años 70 hasta la actualidad.

Medidas tomadas para la gestión de proyectos software en los años 70:

Los años 70 es el nacimiento de pequeños productos software. La gestión que se hacía en este tipo de trabajos es mínima o casi nula. Las únicas medidas que se hacían eran referentes a la observación del producto que se estaba realizando, dando una idea del poco estudio de seguimiento y control previo que se realizaba en este tipo de desarrollos.

Las medidas realizadas eran el conteo de líneas de código, número de sentencias GoTo, número de errores finales al compilar, etc. cosas básicas sobre el mismo producto que se estaba realizando.

Medidas tomadas para la gestión de proyectos software en los años 80:

En esta década de los 80, sobre todo en sus años más avanzados, se empezaron a conocer y a utilizar modelos de estimación de proyectos software como fue los Puntos de Función de Albrecht y sobre todo Cocomo.

Cocomo fue utilizado para la estimación de coste y tiempo en el desarrollo de proyectos software. Para el mismo proceso de gestión, pero con un resultado distinto, se utilizaban los Puntos de Función de Albrecht, de los cuales se obtenía la estimación de esfuerzo y plazos de tiempo para una aplicación.

Sus creadores e incluso los ingenieros que posteriormente utilizaban estas herramientas intentaron estandarizar estas medidas y sus modelos de estimación. Se empezaba a crear la gestión de proyectos.

Medidas tomadas para la gestión de proyectos software en los años 90 hasta la actualidad:

Esta década fue la continuidad hasta nuestros días de poner en práctica y seguir realizando estudios para la mejora, sobre lo que se empezó a utilizar en la década anterior.

Todos los proyectos tenían interés en establecer una metodología o procesos de gestión fiables para sus proyectos software.

3. CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO SOFTWARE

Los modelos de proceso que se siguen en la gestión de proyectos convergen a periodos del ciclo de vida software, resultando ser un factor estratégico para la consecución exitosa de un proyecto software.

Para evitar errores de conceptos se debe tener claro los siguientes puntos, donde se comparan los Ciclos de Vida a los Modelos de Proceso:

- Un ciclo de vida marca el orden entre procesos.
- Un modelo de proceso no marca ningún orden entre sus procesos.
- El ciclo de vida está orientado al producto.
- El modelo de proceso está orientado al proceso.

En los siguientes puntos, de forma breve, se expone la tendencia actual de estos procesos:

- El término ciclo de vida se está quedando obsoleto al no incluir procesos de gestión.
- Se busca la convergencia entre los dos términos, procesos de gestión y ciclo de vida.

A continuación se explican brevemente los ciclos de vida más representativos que han existido hasta la elaboración del ciclo de vida Rup Lifecycle.

3.1 CICLOS DE VIDA

En este apartado se explica de forma resumida las características de los ciclos de vida antiguos. Los ciclos de vida que se van a tratar son:

- Modelo de desarrollo en cascada o waterfall.
- Modelo de desarrollo en V.
- Modelo de desarrollo en espiral.
- Prototipado evolutivo.
- Entrega por etapas.
- Entrega evolutiva.

3.1.1 Modelo de desarrollo en cascada o Waterfall

Este modelo pone énfasis en la realización temprana de actividades de definición y documentación, como son requisitos y diseño, como paso previo a la codificación.

Proporciona un método estructurado para el desarrollo de software, pero no soporta prácticas modernas de desarrollo, como prototipo y generación automática de código.

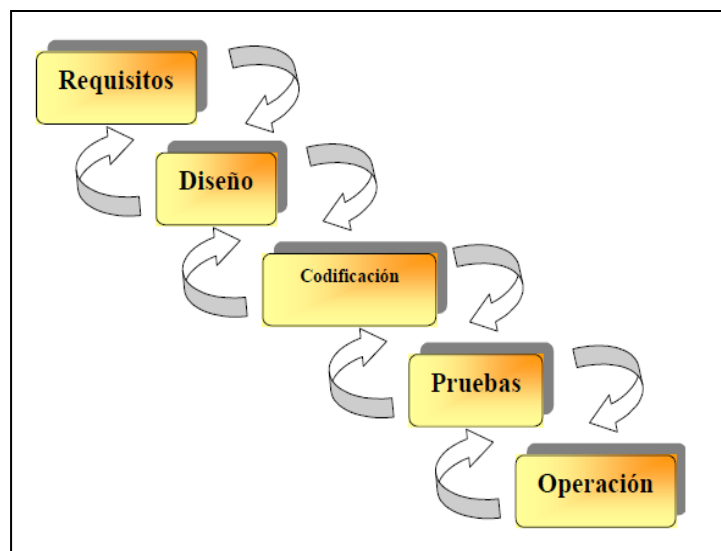


Figura 1: Modelo de desarrollo en cascada

3.1.2 Modelo de desarrollo en V

Este modelo tiene una serie de fases sucesivas y en cada fase se define las actividades de producción y control. La descomposición de este ciclo en dichas actividades facilita ver las actividades de desarrollo, coordinación de las mismas, estimación, el seguimiento de progreso, y por lo tanto, la rápida detección de desviaciones y la realización de medidas correctoras si procede.

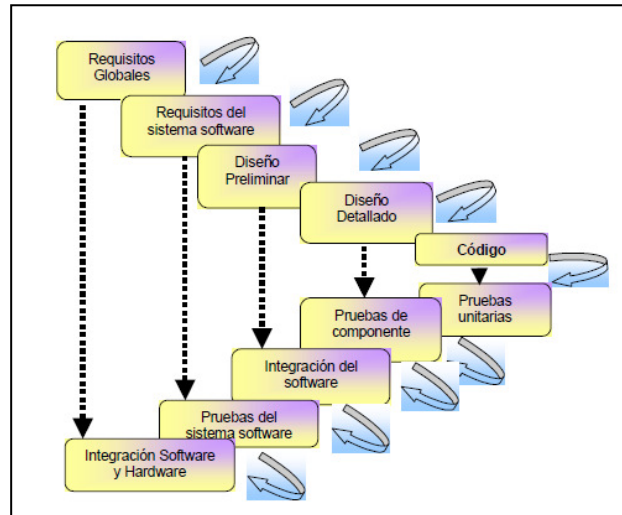


Figura 2: Modelo de desarrollo en V

3.1.3 Modelo de desarrollo en espiral

Gracias al modelo de desarrollo en espiral se puede dar una aproximación al desarrollo de software, proporcionando énfasis en la reducción de riesgo.

Cada vuelta en esta espiral se corresponde con los siguientes pasos:

- Determinación de objetivos, alternativas y restricciones.
- Evaluación de alternativas e identificación y resolución de riesgos.
- Desarrollo del siguiente nivel de producto.
- Planificación del siguiente paso.

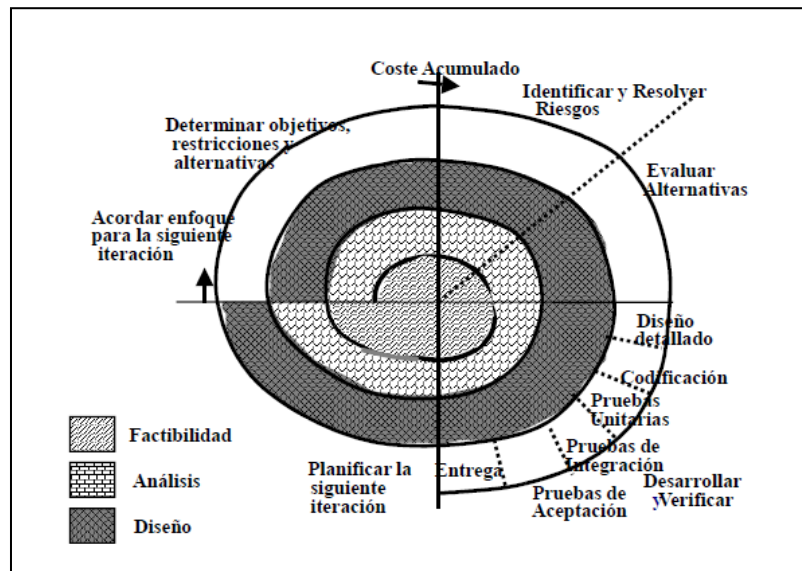


Figura 3: Modelo de desarrollo en espiral

3.1.4 Prototipado evolutivo

Con este tipo de ciclo de vida el cliente es capaz de observar y explorar las distintas alternativas que se puedan generar, por lo que no es necesario que explique los requisitos que necesita de partida, ya que estos irán saliendo con el tiempo mayormente.

El modelo de prototipado puede reducir costes y plazos, siendo capaz de identificar las dificultades de requisitos “tempranamente”. Puede utilizarse según se necesite a lo largo del ciclo de vida.

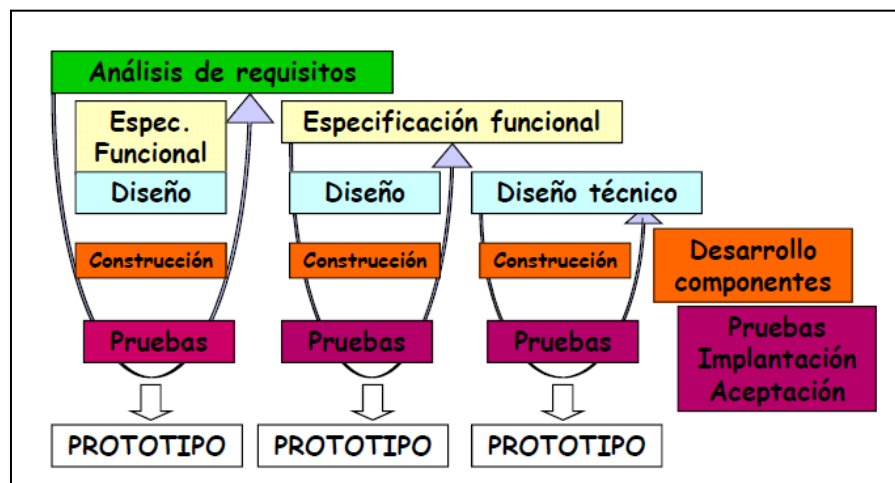


Figura 4: Modelo del prototipado evolutivo

3.1.5 Entrega por etapas

Este modelo implica el desarrollo de software en grupos de capacidades funcionales, de tal forma, que se crean particiones en incrementos cuyo desarrollo se realiza en etapas que incluyen todo un ciclo normal de desarrollo. De esta forma, el cliente podrá utilizar los productos que se vayan obteniendo antes de su construcción final.

La estrategia con la que cuenta este modelo es seguir la filosofía de la construcción de un poco y prueba de ese poco.

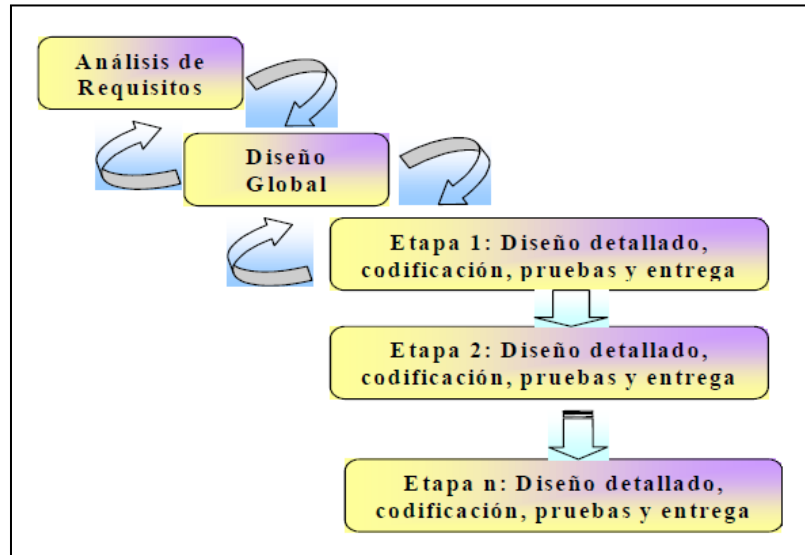


Figura 5: Modelo de entrega por etapas

3.1.6 Entrega evolutiva

Este modelo de desarrollo evolutivo implica el desarrollo temprano de un producto operativo, para posteriormente desarrollar sucesivas versiones de dicho producto operativo. Pese a esto, debe existir un Plan de Progreso, y tener muy en cuenta la participación del usuario.

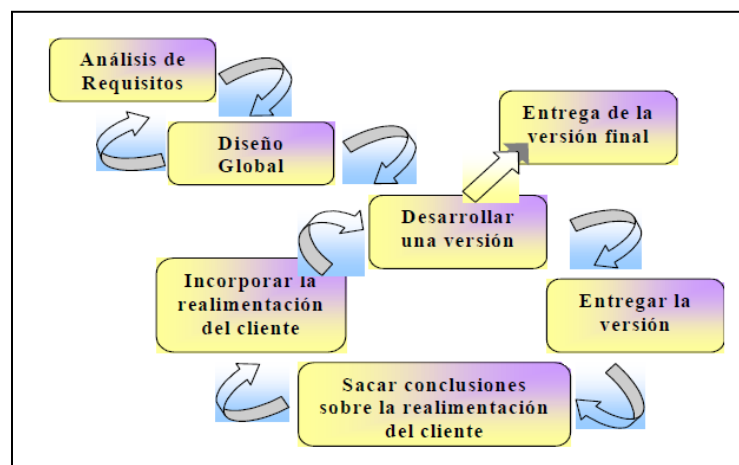


Figura 6: Modelo de entrega evolutiva

3.2 CICLO DE VIDA RUP LIFECYCLE

El ciclo de vida moderno incorpora una serie de fases: planificación, análisis, diseño, implantación y soporte de sistemas. En términos generales se puede decir que se desarrollan de forma iterativa e incremental, y cada una de ellas incorpora mayor grado de detalle que la anterior. Las fases de planificación y análisis han de abordarse correctamente, puesto que por muy inteligentes que sean las soluciones técnicas, sin un análisis correcto será muy difícil que el sistema sea todo lo útil que potencialmente podría ser.

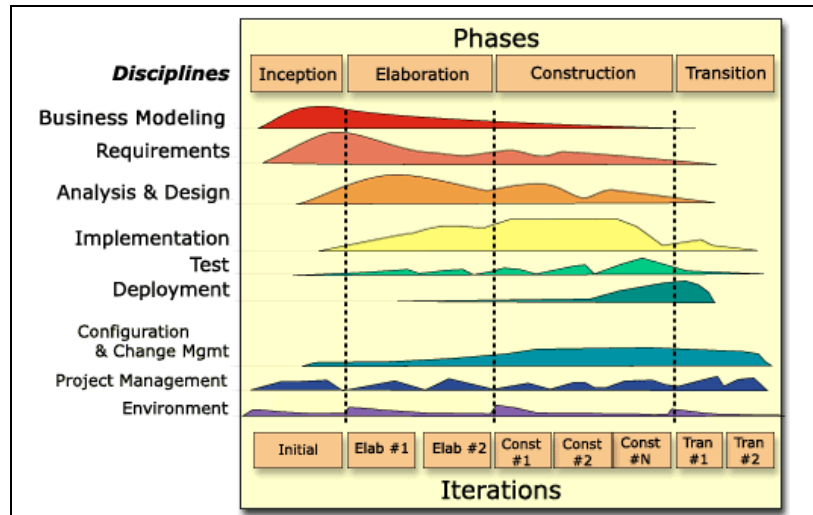


Figura 7: Ciclo de vida moderno

3.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE CICLOS DE VIDA ANTIGUOS FRENTE A MODERNOS

En los puntos anteriores se ha resumido sin entrar en detalle el funcionamiento de los distintos ciclos de vida y ciclo de vida iterativo e incremental.

Elegir un ciclo de vida para aplicar a un proyecto es una cuestión compleja y hay que guiarse por factores como los siguientes:

- Analizar la complejidad del proyecto.
- Experiencia del equipo y de la organización que realizará el proyecto.
- Fecha de entrega del proyecto al cliente.
- Posibles entregas parciales al cliente en determinadas fechas.
- Comunicación entre el analista y el cliente.
- Especificación de requisitos obtenida.

A continuación se detallan de forma general las ventajas y desventajas que tienen los ciclos de vida.

Ventajas:

- Los ciclos de vida antiguos son fáciles de entender por las personas sin experiencia y por el propio cliente.
- El cliente y el desarrollador obtienen requisitos claros.
- El ciclo de vida en espiral controla los posibles riesgos que pudiesen surgir en el desarrollo del proyecto.
- En el ciclo de vida prototipo el usuario ve el avance del proyecto

Desventajas:

- Tanto en el ciclo de vida en cascada como en el modelo de desarrollo en V, el cliente no puede ver hasta fases avanzadas el funcionamiento del sistema que se está desarrollando.
- Si los riesgos surgidos en un proyecto son muy pequeños, el ciclo de vida en espiral es muy costoso.
- El modelo de desarrollo en espiral sólo es aplicable en grandes proyectos.

Por último, se detallan las ventajas y desventajas que tiene el ciclo de vida Rup Lifecycle:

Ventajas:

- El impacto de los riesgos es menor.
- El progreso de los productos es visible por parte del cliente:
- El jefe de proyectos tiene las primeras iteraciones como base de mediciones para las siguientes.
- La división del proyecto en partes hace más manejable el trabajo.
- Se pueden realizar evaluaciones al final de cada incremento para mejorar en los siguientes.
- A medida que se desarrolla el siguiente incremento, se estabiliza el anterior.

Desventajas:

- El modelo de datos debe ser claro desde la primera iteración para que los incrementos se realicen de forma correcta.
- Es difícil dar una fecha ajustada como entrega del proyecto al cliente.

4. PROBLEMAS EN PROYECTOS SOFTWARE

Existen varios problemas que influyen en la realización de un proyecto software. De forma simplificada serían:

- Detección sistemática de errores software: El cliente después de recibir el producto pedido encuentra multitud de errores.
- Excederse en tiempo: El proyecto no cumple los plazos planificados inicialmente.
- Excederse en presupuesto: El proyecto no cumple el presupuesto inicialmente estimado.
- Agregar más mano de obra: Solución que se hace para aliviar el plazo de entrega.
- Fallo en los requisitos: La comunicación entre el cliente y el jefe de proyectos no ha sido la suficiente o ésta no ha sido eficaz.
- Marcha de los empleados: Los empleados debido a la multitud de problemas que pueden existir, abandonan el proyecto.

A continuación se explica de forma extendida todos estos problemas.

Los dos problemas más graves que pueden existir, relacionados con la gestión de un proyecto software, son en tiempo y presupuesto.

Uno de los problemas puede venir desde el inicio cuando se empieza a trabajar en la construcción de un proyecto software.

Los elementos más importantes que tienen que tener claro los desarrolladores son los requisitos que pide el cliente. Por lo tanto, la comunicación entre el cliente y el equipo, juega un papel fundamental desde el principio del desarrollo.

En la siguiente imagen se expresa un simple caso, donde el cliente requería un producto y debido al mal entendido o falta de actitud por parte del equipo, se desarrolló otro producto totalmente distinto al que pedía de inicio el cliente.

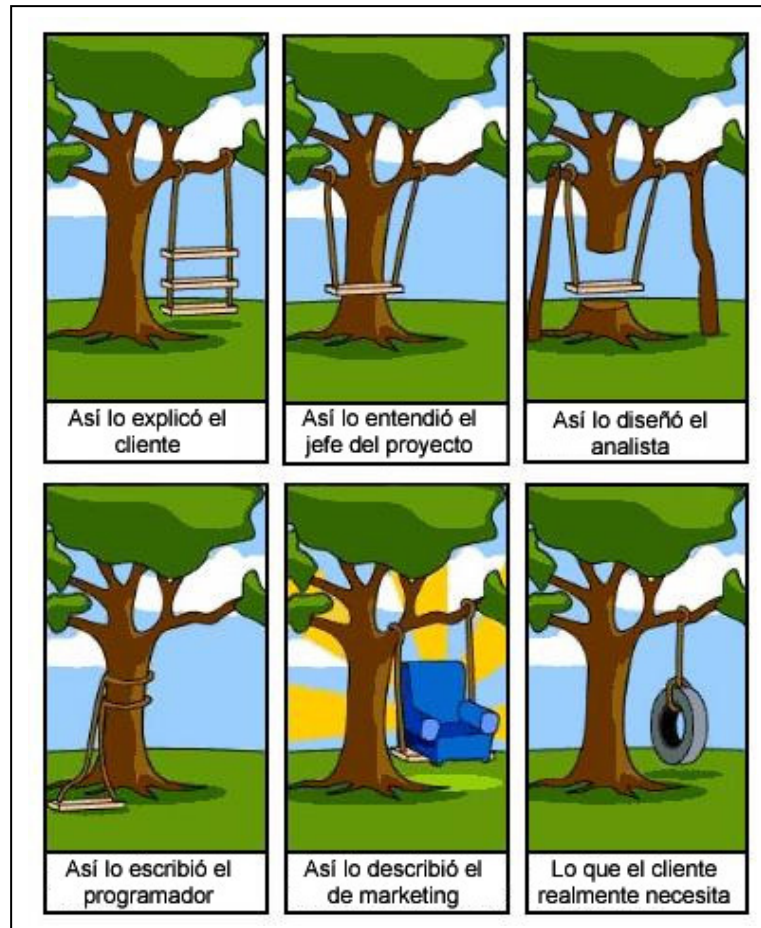


Figura 8: Ejemplo de un mal desarrollo

Otro factor importante aparte de tener los requisitos claros al inicio del proyecto, es el seguimiento mediante reuniones de todas las partes implicadas en el proyecto, e incluso la asistencia a estas del cliente, para que se vea efectivamente si se está construyendo lo realmente pedido, y si se siguen los plazos previstos en la planificación inicial.

En el momento en que uno de estos factores falla, el proyecto no tendrá la calidad que el cliente se esperaba cuando contrato al equipo de trabajo, y la detección sistemática de errores será muy frecuente.

Este tipo de fallos hace que los proyectos no cumplan los plazos previstos y se tengan que cambiar ciertas características, con el aumento de presupuesto que esto genera.

La inestabilidad que se puede crear en el equipo de trabajo hace que los empleados no estén cómodos en el proyecto y lo abandonen, buscando ellos mismos otros caminos donde poder expresar sus conocimientos. Esto agravaría aún más la situación de los plazos de entrega, ya que habría que buscar sustitutos que empiecen de cero en un proyecto que desconocen.

En grandes proyectos software cuando los plazos de entrega de los productos están fuera de plazo, se intenta que se adelanten según la planificación establecida, agregando más mano de obra en los sectores que más lo requieran, pudiéndose ser el caso más frecuente, el añadir más programadores.

La medida anterior es una solución a priori para acortar plazos, pero a posteriori se comete un grave error debido a que al añadir más recursos al proyecto, ya sean humanos o materiales, hace que el proyecto incumpla el presupuesto inicial estimado. Por lo que se llegaría al caso de incurrir en dos problemas de nuevo ya conocidos, tiempo y presupuesto.

Hasta este punto y enlazando con lo que se explicó al principio del tema se llega a ciertas conclusiones que hacen afirmar aún más que los dos problemas existentes más importantes en el desarrollo de proyectos software son tiempo y presupuesto.

Aquí es donde entraría a trabajar la Gestión de Proyectos para evitar estos problemas. Aunque más adelante se tratarán estos temas en profundidad, se darán unas pequeñas premisas a seguir para no incurrir en estos errores.

Estas premisas o elementos de trabajo sería hacer una estimación del proyecto software, para saber la duración, los recursos materiales y humanos que necesitamos, el presupuesto con el que contamos, y ciertos detalles menos importantes pero eficaces que utiliza el jefe de proyecto también en su estimación.

Seguidamente, y con los datos que se han obtenido, se organizará el proyecto. La organización puede ser variada pero eficaz. La organización más típica es referente a los recursos humanos y materiales, y en qué actividades se aplican cada uno, la organización de las tareas que se realizan y que se ordenarán por etapas de obtención, y unida a esta última, los productos que se obtienen de estas tareas.

Una vez que se saben las tareas que hay que realizar y se cuenta con los recursos humanos suficientes, se realiza la planificación del proyecto.

Una de las actividades más importantes es la realización del seguimiento del proyecto, para indicar el dato real del progreso del mismo tanto en plazos como en costes. De tal forma, y si fuese necesario se tomarían medidas. Es importante detallar que este seguimiento se realizará a lo largo de todo el proyecto de forma frecuente.

5. ASPECTOS ECONÓMICOS Y TEMPORALES DE UN PROYECTO SOFTWARE

Este punto trata la importancia que tiene la Gestión de Proyectos en materia de gestión económica y temporal que tantos problemas puede tener un proyecto. Como queda recogido en el libro: *Ingeniería del Software, Aspectos de Gestión* [2].

El papel de esta gestión es estimar, organizar, planificar y controlar el proceso de ejecución de un proyecto software. Para cumplir los costes, plazos y restricciones de calidad, a pesar de los problemas, teniendo en cuenta el hecho de que la calidad del proceso de ejecución depende altamente de la calidad de la gestión del proyecto.

Para que la gestión de proyectos software sea segura y fiable, y por ello lleve a buen fin al proyecto, debe de contar con las siguientes actividades:

- Elaboración de elementos entregables y estimación de los costes y plazos asociados con la ejecución.
- Planificación del proyecto, determinando la estructura de los equipos humanos, maquinaria y materia prima del proyecto y de la distribución de los presupuestos asignados a los mismos.
- Programación de todas las actividades de ejecución teniendo en cuenta las restricciones de plazos, disponibilidades, costes y prioridades u objetivos.
- Seguimiento del proyecto, controlando las desviaciones presupuestarias y cronológicas, a través de las acciones correctoras.
- Evaluación del desarrollo al final del proyecto considerando todo el proceso.

Todas estas actividades son realizadas a través del ciclo de vida seleccionado para el proyecto, y que ya se explicó en el apartado 2.

A continuación se expone la estructura conceptual de la gestión de proyectos software.

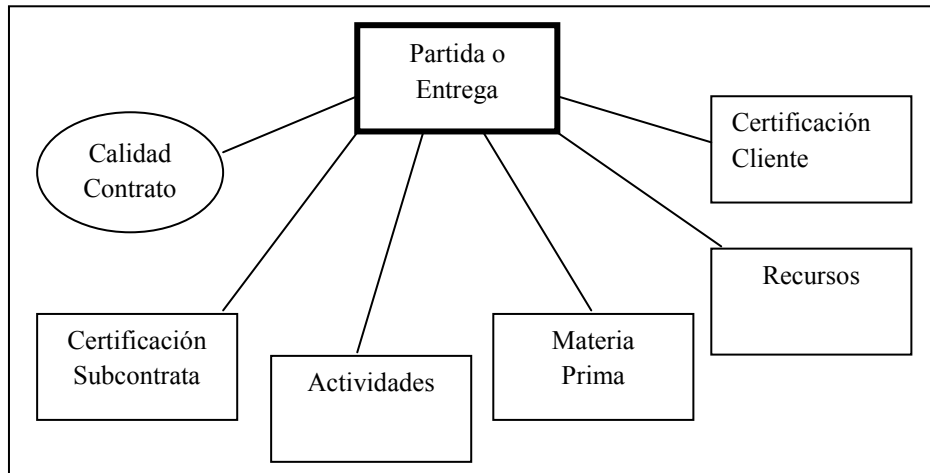


Figura 9: Estructura conceptual de gestión de proyectos software

Las principales entidades que intervienen en la gestión de proyectos son:

Partidas:

Código de partida		Descripción Partida	
Fecha prevista de entrega		Fecha actual de entrega	
Unidad		Cantidad prevista	
Cantidad actual		Coste unitario previsto	
Coste unitario actual		Precio de venta previsto	
Precio de venta actual		Entregado (Si/No)	
Avance		Pruebas	
Estado pruebas		Proyectado (Si/No)	
Actividades afectadas			

Tabla 1: Entidad partida

Certificación del cliente:

Código de certificación		Fecha de certificación	
Partidas/Unidades		Partidas/Unidades no proyectadas	
Partida/Final			

Tabla 2: Entidad certificación del cliente

Certificación del Subcontratista:

Código de certificación		Fecha de certificación	
Partidas/Unidades		Partidas/Unidades no proyectadas	
Partida/Final			

Tabla 3: Entidad certificación del subcontratista

Materia Prima:

Código de materia prima		Descripción	
Unidad		Cantidad presupuestada	
Cantidad actual		Coste unitario presupuestado	
Coste unitario actual		Fecha de entrega prevista	
Fecha de entrega actual		Estado (No pedido/ pedido/ entregado/ devuelto)	
Fechas pedido		Suministrador	
Nº pedido de compras			

Tabla 4: Entidad materia prima

Recursos:

Código de recurso		Descripción	
Tipo (Mano de obra/Herramienta/Maquinaria/Vehículo)		Unidad de coste	
Coste previsto unidad		Coste actual unidad	
Coste previsto por uso		Coste actual por uso	
Cantidad prevista		Cantidad actual	
Fecha prevista de disponibilidad		Fecha actual de disponibilidad	
Tipo (Subcontratado /propio)		Subcontratista	

Tabla 5: Entidad recursos

Actividades:

Código de actividad		Descripción	
Fecha prevista de comienzo		Fecha prevista de finalización	
Fecha actual de comienzo		Fecha actual de finalización	
Duración prevista		Duración actual	
Subcontratada/ Propia		Coste previsto	
Coste actual		Recursos	
Partidas afectadas		Actividades (precedentes / siguientes)	
Estado (No comenzada/ Comenzada/ parada/anulada/ terminada)		Subproyecto (Si/No)	
Código de subproyecto			

Tabla 6: Entidad de actividades

El seguimiento que se realiza en los proyectos consiste en la comparación del progreso del proyecto con la previsión inicial. En el seguimiento se analizan las desviaciones y se planifican acciones correctoras si procede.

Se deben realizar reuniones periódicas a lo largo del proyecto para generar informes de progreso.

A continuación se muestra la imagen del desarrollo temporal de las actividades de gestión de proyectos software.

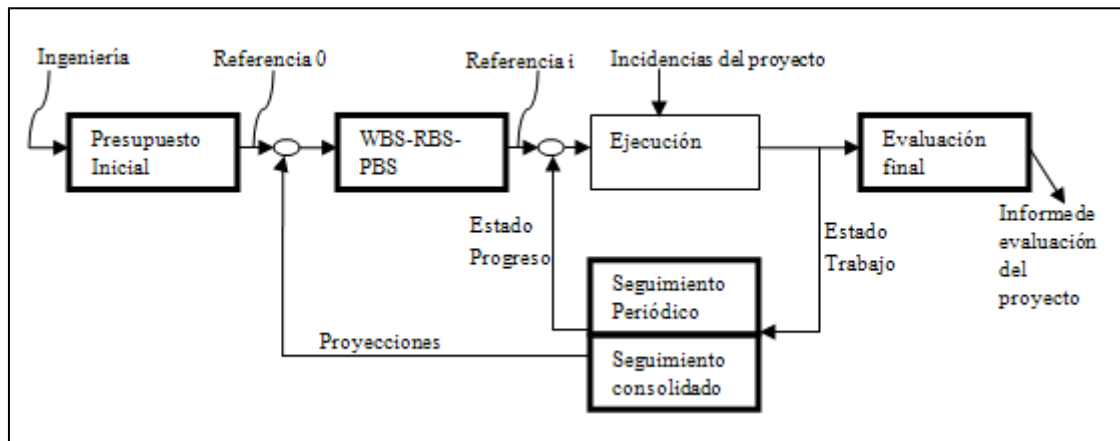


Figura 10: Desarrollo temporal de las actividades de gestión de proyectos software

En los proyectos software existirán los siguientes presupuestos y planificaciones:

- Presupuesto inicial.
- Presupuesto Actual: Será actualizado a lo largo de la ejecución del proyecto por el Jefe de Proyectos.
- Presupuesto Real: Refleja los costes reales y plazos reales.
- Evaluación final del proyecto.

La comparación del presupuesto inicial con la evaluación final permite el control de gestión comercial, mientras que el resto de comparaciones (entre actual y real o entre actuales) permiten el control de gestión de ejecución del proyecto.

6. PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE

El ejercicio de la Ingeniería de Software está guiado por el establecimiento de estándares de desarrollo que definen un lenguaje común de expresión e interpretación de modelos. De esta forma el panorama en Ingeniería del Software está bastante más claro, existiendo dos modelos de proceso bien establecido, ISO 12207 e IEEE 1074, que se presentan a continuación.

El estándar ISO 12207 establece un marco común de trabajo para los procesos del ciclo de vida del software que pueden usarse como referencia en la industria del desarrollo del software. En este estándar se consideran los procesos, actividades y tareas que deben realizar para la adquisición de un producto software y durante el suministro, desarrollo, operación, mantenimiento y disposición de un producto software.

El estándar IEEE 1074 especifica procesos del ciclo de vida del software para el desarrollo y mantenimiento del mismo. Determina el conjunto de actividades esenciales, no ordenadas en el tiempo, que deben ser incorporadas dentro del desarrollo de un producto software. El ciclo de vida que seguirá el producto a desarrollar es seleccionado y establecido por el jefe del proyecto para cada proyecto.

Los procesos de gestión son el conjunto de procesos que establecen la estructura del proyecto, coordinan y gestionan sus recursos durante todo el ciclo de vida del software.

La mayor parte de los procesos propuestos en IEEE 1074 tienen su correspondencia con los procesos de ISO 12207 y viceversa. Para obtener un modelo de proceso común se deben mezclar procesos de IEEE 1074 e ISO 12207.

A parte de lo expuesto anteriormente, el principal estándar de gestión se correspondería con PMBOK (Project Management Body of Knowledge), creado por PMI (Project Management Institute). Este estándar comprende dos secciones:

- Procesos y contextos de un proyecto.
- Áreas de conocimiento específico para la gestión de proyectos.

Los beneficios que se obtienen de este estándar son:

- Indica el conocimiento necesario para manejar el ciclo de vida de cualquier proyecto, programa y portafolio a través de sus procesos.
- Define para cada proceso sus herramientas, técnicas y entregables necesarios.
- Define un cuerpo de conocimiento en el cual cualquier industria pueda construir las mejores prácticas específicas para su área de aplicación.

Cada año, en todo el mundo existen medio millón de jefes de proyecto que gestionan alrededor de un millón de proyectos software. Pero muchos de estos proyectos no cumplen las expectativas de calidad del cliente o incluso fallan en presupuesto y plazo. Existen estudios que indican que uno de cada tres proyectos sobrepasa en un 125% costes y tiempo previsto.

Las razones de estos fallos fueron comentadas en el punto 4 (Problemas en Proyecto Software) de este proyecto, pero se recuerda a modo de resumen para adentrarnos en este capítulo, las causas más importantes:

- Objetivos poco claros.
- Mala planificación.
- Tecnología nueva.
- Metodología de gestión de proyectos que no se usa.
- Recursos humanos insuficientes.

Por lo tanto la metodología para minimizar el fracaso es la utilización de gestión de proyectos. Eficientemente un gestor de proyectos puede aumentar las posibilidades de éxito del proyecto.

La Gestión de Proyectos aplica el conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para alcanzar con éxito los requisitos del proyecto. Trata de controlar y planificar adecuadamente las actividades de gestión de modo que se alcancen los objetivos cumpliendo en coste, tiempo y calidad.

A continuación se ubican de forma ejemplificada los conceptos de los principales procesos de gestión de proyectos software.

- Estimación: Es la fase donde se calcula los posibles recursos a utilizar, así como el tiempo de duración y costes.
- Organización: Es la fase donde se organizan los recursos humanos y materiales a las distintas tareas de un proyecto software.
- Planificación: Es la fase donde se identifican las tareas en el tiempo.
- Seguimiento: Es la fase que estudia si el proyecto sigue el curso de su planificación inicial tanto en tiempo como en costes.

Es importante destacar la relación entre los procesos de gestión:

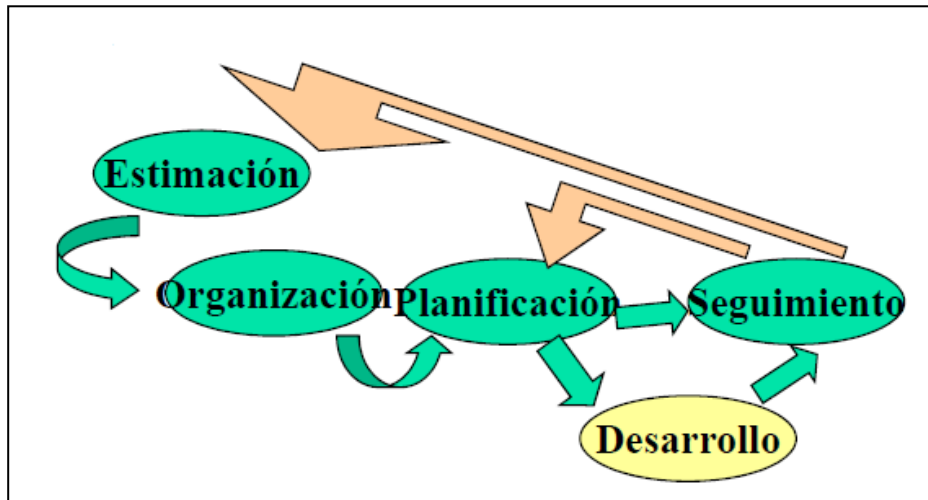


Figura 11: Relación entre procesos de gestión

A continuación, se explica detalladamente cada una de estas metodologías y herramientas que se utilizan en cada una de ellas para obtener los resultados esperados.

6.1 ESTIMACIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE

El proceso de estimación es la primera etapa en la gestión de proyectos y proporciona un valor a un conjunto de variables para la realización de un trabajo dentro de un rango aceptable de tolerancia. Calcula la predicción de personal, del esfuerzo, de los costes y del tiempo que se requerirá para realizar todas las actividades y construir todos los productos asociados a un proyecto.

La estimación es un proceso difícil de realizar, ya que no existe un modelo universal de estimación o fórmulas universalmente aplicables a todos los proyectos. Son muchas las personas implicadas en los proyectos a distintos niveles organizativos que precisan distintas vistas de la estimación. La utilidad de la estimación depende de la etapa del desarrollo. Uno de los objetivos de la estimación es buscar estimaciones claras y precisas al comienzo de un proyecto, pero esto no se puede obtener. Desde el punto de vista tecnológico es importante señalar que las nuevas tecnologías influyen directamente en la estimación y hay poco tiempo para adaptarse a dichos cambios. Muchas veces se dan casos en los que se tiende a subestimar y a realizar malas interpretaciones de las unidades de medida.

Los requisitos de la persona encargada en realizar la estimación son generalmente profesionales que no tengan ningún interés, directo o indirecto en los resultados del proceso de estimación, guiado exclusivamente por su profesionalidad.

La estimación es un proceso continuo, pero que va cambiando a medida que conocemos el proyecto. Es importante estimar en distintos momentos del proyecto para saber con exactitud las estimaciones a lo largo del desarrollo.

Existen dos tipos de salidas en el proceso de estimación. Según su grado de importancia, tenemos, información básica e información adicional.

Como información básica obtenemos la cantidad del coste total y el tiempo que llevará hacerlo.

Como información adicional obtenemos el esfuerzo, el tamaño del sistema, etc.

Es importante destacar las unidades que se utilizar para medir el esfuerzo en la estimación. La unidad de esfuerzo utilizada es meses.hombre:

1 mes.hombre = horas de trabajo de un hombre en un mes

2 meses.hombre = 2 meses de trabajo de 1 persona

1 mes de trabajo de 2 personas

A continuación se explica resumidamente los tipos de métricas existentes para realizar la estimación, pero antes de esto, es preciso definir que es una métrica, la cual se describe como una aplicación continua de técnicas basadas en las medidas de los procesos de desarrollo software y sus productos, para producir información de gestión significativa y a tiempo.

Los tipos de métricas existentes son dos, del producto y del proceso.

Las métricas del producto nos sirven para estimar según el tamaño:

- Puntos de Función de Albretch.
- Cocomo 81
- Cocomo II
- Líneas de código.

Las métricas del proceso nos sirven para estimar el tiempo de desarrollo y esfuerzo:

- Basadas en opinión de expertos.
- Analogías
- Descomposición
- Ecuaciones de estimación (Modelos estadísticos basados en teorías y modelos compuestos).

Este proyecto se va a focalizar en realizar el estudio de Puntos de Función de Albrecht y Cocomo 81, para realizar sus Patrones de Producto correspondientes.

6.1.1 Puntos de función

La métrica puntos de función es un método utilizado en la gestión de proyectos para medir el tamaño del software. Fue definida por Allan Albrecht en 1979 [10] y pretende medir la funcionalidad entregada al usuario independientemente de la tecnología utilizada para la construcción y explotación del software, y también ser útil en cualquiera de las fases de vida del software, desde el diseño inicial hasta la explotación y mantenimiento.

Tradicionalmente se ha medido el tamaño del software mediante distintas métricas: recuento de las líneas de código, número de programas fuente, o técnicas similares, que no resultan aceptables como una buena práctica profesional debido a:

- Su resultado depende fuertemente del entorno técnico y el lenguaje de programación utilizado.
- Varía en función de la habilidad de cada programador y del uso de normas y metodologías.
- No resultan significativas al usuario ni a la dirección.

Cuando se trata de establecer métricas de productividad y calidad en la construcción de software, o realizar estimaciones de coste y duración, es imprescindible disponer de una medida fiable y comprensible del tamaño de lo que se construye.

El coste de desarrollo de software por cada punto función varía dependiendo de la tecnología utilizada, el tamaño del proyecto, los requisitos de calidad exigidos y otros parámetros. La media general de todos los proyectos está en 11,35 horas.hombre por punto de función.

La técnica de medición del tamaño en punto de función consiste en asignar una cantidad de "puntos" a una aplicación informática según la complejidad de los datos que maneja y de los procesos que realiza sobre ellos. Siempre tratando de considerarlo desde el punto de vista del usuario.

El método de trabajo establece los siguientes pasos:

- Determinar el tipo de recuento: Puede tratarse de un proyecto, una mejora a una aplicación o recontar una aplicación ya instalada. Según el tipo se incluirán funciones de conversión, modificación y baja de funcionalidad.
- Identificar el alcance del recuento y los límites de la aplicación: Se delimita el alcance de lo que se va a medir.
- Contar las funciones de datos: Se realiza un inventario de los ficheros lógicos utilizados (vistos como un usuario) tanto internos de la aplicación como mantenidos por otra aplicación. Para cada uno de ellos se recuenta el número de datos y de registros lógicos. En función de este número se calcula para cada

fichero un índice de complejidad y posteriormente una contribución en puntos función.

- Contar las funciones transaccionales: De modo similar se realiza un inventario de los procesos elementales del sistema, distinguiendo los procesos de entrada, salida y consulta. Según el número de ficheros lógicos y datos que maneja cada proceso y de su naturaleza, se calcula su índice de complejidad y su contribución en puntos de función.
- Calcular el recuento bruto de puntos de función: A partir de los recuentos anteriores se calcula un recuento total bruto.
- Determinar el factor de ajuste: En función de 14 "características generales del sistema" que se valoran de 0 a 5 en función de su grado de influencia, se calcula un factor de ajuste al recuento. Estas características tienen que ver con la arquitectura de la aplicación, sus requisitos de carga y rendimiento, complejidad de cálculos, etc.
- Calcular el recuento ajustado: Aplicando el factor de ajuste al recuento bruto se obtiene el recuento final.

6.1.2 Cocomo 81

El Modelo Constructivo de Costes o Cocomo, es un modelo matemático de base empírica utilizado para la estimación de costes de software. Incluye tres submodelos, cada uno ofrece un nivel de detalle y aproximación, cada vez mayor, a medida que avanza el proceso de desarrollo del software: básico, intermedio y detallado.

Este modelo fue desarrollado por Barry W. Boehm a finales de los años 70 [10] y comienzos de los 80, exponiéndolo detalladamente en su libro *Software Engineering Economics*.

Pertenece a la categoría de modelos de subestimaciones basados en estimaciones matemáticas. Está orientado a la magnitud del producto final, midiendo el tamaño del proyecto, en líneas de código principalmente.

Las ecuaciones que se utilizan en los tres modelos son:

- $E = a(KI)^b * m(X)$, en persona-mes
- $Tdev = c(E)^d$, en meses
- $P = E / Tdev$, en personas

Donde:

- E : es el esfuerzo requerido por el proyecto, en persona-mes
- T_{dev} : es el tiempo requerido por el proyecto, en meses
- P : es el número de personas requerido por el proyecto
- a , b , c y d : son constantes con valores definidos en una tabla, según cada submodelo
- Kl : es la cantidad de líneas de código, en miles.
- $m(X)$: es un multiplicador que depende de 15 atributos.

A la vez, cada submodelo también se divide en modos que representan el tipo de proyecto, y puede ser:

- **Modo orgánico**: un pequeño grupo de programadores experimentados desarrollan software en un entorno familiar. El tamaño del software varía desde unos pocos miles de líneas (tamaño pequeño) a unas decenas de miles (medio).
- **Modo semilibre**: corresponde a un esquema intermedio entre el orgánico y el rígido; el grupo de desarrollo puede incluir una mezcla de personas experimentadas y no experimentadas.
- **Modo rígido o empotrado**: el proyecto tiene fuertes restricciones, que pueden estar relacionadas con la funcionalidad y/o pueden ser técnicas. El problema a resolver es único y es difícil basarse en la experiencia, puesto que puede no haberla.

En las siguientes líneas se darán las pinceladas de las características con las que cuentan los modelos de Cocomo 81:

- **Modelo básico**: Se utiliza para obtener una primera aproximación rápida del esfuerzo.
- **Modelo intermedio**: Añade al modelo básico quince modificadores opcionales para tener en cuenta en el entorno de trabajo, incrementando así la precisión de la estimación.
- **Modelo detallado**: Establece una jerarquía de tres niveles de productos, de forma que los aspectos que representan gran variación a bajo nivel, se consideran a nivel módulo, los que representan pocas variaciones, a nivel de subsistema; y los restantes son considerados a nivel sistema.

6.2 ORGANIZACIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE

La organización o estructuración de un proyecto se puede ver como el paso previo a la planificación del mismo, en la cual partiendo de la definición de los objetivos del proyecto, se llega a la estructuración de las diferentes actividades que lo componen.

Hay que tener en cuenta las siguientes pautas antes de realizar la organización de un proyecto:

- Las tareas a llevar a cabo, que permitirán delimitar exactamente el alcance del proyecto.
- Los productos resultantes de realizar cada una de las tareas, de modo que se pueda valorar más fácilmente la magnitud de cada una de ellas.
- Los recursos disponibles, que posteriormente serán asignados a cada una de las tareas identificadas.

Lo anterior lleva a concluir que existen una serie de factores que pueden alterar el buen desarrollo del proyecto. Por lo tanto, habrá que determinar:

- Las tareas a realizar a lo largo de todo el desarrollo.
- Los productos a entregar a lo largo del desarrollo.
- Los recursos disponibles con sus costes asociados.

La estructuración de un proyecto requiere de una disciplina mental que permita descomponer el proyecto desde múltiples puntos de vista, bien orientado a las tareas, a los productos o a los recursos.

En los siguientes puntos se presentan las técnicas que permitirán plasmar de una forma gráfica el proceso mental que lleve a la estructuración de un proyecto en tareas, productos y recursos, y que se han tenido en cuenta para realizar posteriormente los patrones de producto asociados a esta.

6.2.1 WBS

La descomposición de actividades, WBS o “Work Breakdown Structure”, es una representación gráfica de las diferentes actividades que se han de llevar a cabo para la realización de un proyecto. Dichas actividades estarán agrupadas por paquetes de trabajo.

El propósito de un WBS es dividir el proyecto en porciones que posteriormente sean fáciles de planificar en tiempo, coste, recursos...

En el nivel más alto de la estructura WBS o primer nivel, se tendrá el principal objetivo del proyecto o fase que estemos gestionando. En el segundo nivel se tienen las metas

más significativas a alcanzar y en el tercer nivel una división de estas metas en hitos más pequeños. Así la estructura se divide en niveles y sub-niveles hasta alcanzar las llamadas unidades de trabajo. Todas las tareas tienen asignado un código numérico gracias al cual es posible identificar a qué paquete de trabajo pertenece cada tarea y en qué nivel se encuentra situado dentro de la estructura.

Las unidades de trabajo son actividades pequeñas, de una duración en torno a una semana y que son asignables a una persona.

Desde el punto de vista de la Ingeniería del Software existen reglas generales aplicables a todo proyecto de desarrollo de software que serán las responsables de proporcionar las pautas necesarias para identificar el número de niveles de descomposición para el WBS. Por ejemplo, el criterio puede venir dado por las fases del ciclo de vida elegido para ese proyecto, por la metodología de desarrollo seleccionada, etc.

Con la técnica de descomposición de actividades WBS no se ve claramente la dependencia entre las distintas tareas, ni el orden en que deben ejecutarse, por este motivo esta técnica debe ser complementada con otros diagramas que se verán a continuación en el apartado dedicado a las técnicas de planificación, 6.3.1 Diagrama de Gantt.

6.2.2 PBS

La descomposición según productos, PBS o “Product Breakdown Structure”, es una representación del producto o sistema a desarrollar en el proyecto en forma de árbol, que describe el producto a diferentes niveles, desde el más alto que representa todo el producto, y descendiendo progresivamente hacia subsistemas, elementos de configuración y componentes (niveles más bajos).

Es un medio muy potente de definición de todas las partes, entregables y no entregables, del producto objeto del proyecto, que se apoya en las técnicas de gestión de la configuración.

Los niveles que refleja un PBS son los siguientes:

Nivel 0: Sistema Completo.

Nivel 1: Subsistemas.

Nivel 2: Elementos de configuración.

Nivel 3: Componentes software.

Como regla general, la estructura de un PBS tiene un nivel más que el WBS del mismo proyecto. En dicho nivel se incluyen las tareas propias de cada una de las tareas del último nivel, identificadas en el WBS.

6.2.3 RBS

La descomposición en recursos, RBS o “Resource Breakdown Structure” es un árbol jerárquico que representa los recursos humanos y materiales del proyecto. Esta técnica de organización de proyectos software tiene por objeto representar la organización de recursos humanos del proyecto, su estructura, responsabilidades, etc. así como la estructura de recursos tecnológicos y materiales.

Los principales objetivos del RBS son los siguientes:

- Mostrar gráficamente la organización humana y material del proyecto.
- Maximizar el uso de los conocimientos y experiencia del personal disponible.
- Reflejar la estructura de recursos materiales necesarios para la realización del proyecto (herramientas y plataforma), así como sus costes asociados.

En general, la estructura jerárquica que se refleja en la parte correspondiente a los recursos humanos del RBS viene marcada por las políticas propias de la organización en la que se vaya a desarrollar el proyecto software. Aun así, existen algunas reglas generales aplicables a todos los desarrollos software y que son independientes de la organización en la que se esté llevando a cabo el desarrollo software. A continuación se identifican dichas reglas:

- El responsable de calidad y el jefe de proyecto no deben depender uno del otro, ya que sus tareas deben ser absolutamente independientes y no deben estar supeditadas las unas a las del otro.
- Un jefe de proyecto no debería gestionar a un equipo formado por más de siete personas. Ello implica que debería existir un jefe de proyecto por cada siete personas que se precisen para llevar a cabo un proyecto software.

El RBS puede representarse de modo que se puedan observar por separado los recursos con los que cuenta la propia organización y por otro lado, los recursos con los que se cuenta del lado del cliente, para el cual se está llevando a cabo el proyecto.

6.3 PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE

El proceso de planificación toma su entrada del proceso de estimación y de organización, y se define como el proceso de selección de una estrategia para la obtención de unos productos finales dados.

Los objetivos de la planificación son los siguientes:

- Identificar de una forma precisa lo que se debe hacer.
- Identificar la secuencia de realización
- Establecer la coherencia con los recursos disponibles.
- El conjunto de actividades de un proyecto debe satisfacer un conjunto de restricciones.
- El conjunto de actividades de un proyecto debe de alcanzar un objetivo preestablecido.
- La planificación divide el tiempo y coste y lo reparte entre tareas, asignándole recursos a estas tareas.
- Transforma el modelo teórico en un plan de acción aplicable, es decir:

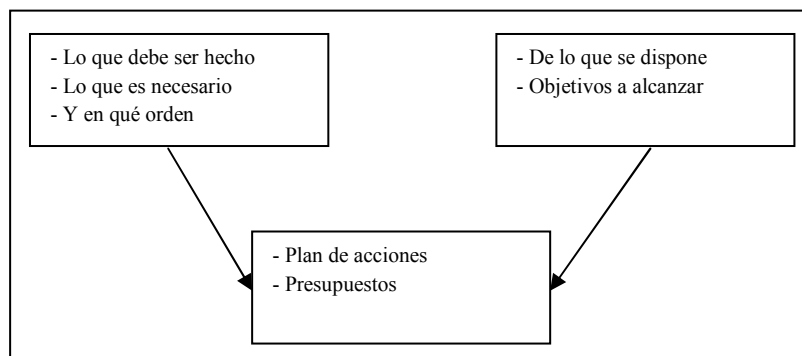


Figura 12: Transformación del modelo teórico en un plan de acción

Para adentrarnos en el lenguaje que se utiliza en la planificación es importante tener clara las definiciones de proyecto, actividad, tarea y estado de la tarea.

Un proyecto es un conjunto de actividades, eventos e hitos entrelazados para la consecución de un resultado común.

Una actividad expresa un trabajo a realizar para alcanzar un resultado específico. La actividad requiere tiempo y recursos. Puede comprender un conjunto de acciones y tareas.

Una tarea es una actividad que deriva en un resultado entregable único. Supone el nivel de detalle mínimo.

El estado de la tarea puede tomar los valores: no comenzada, en proceso, parada, abandonada o terminada.

Las técnicas usadas para la planificación de proyectos y que explicaremos más extensamente a continuación son las siguientes:

- Análisis de redes (Network Analysis)
- Método del camino critico (CPM)
- PERT (Programme Evaluation Review Technique)
- Diagrama de Gantt

Este proyecto se centra en el Diagrama de Gantt, para posteriormente realizar su patrón de producto asociado.

6.3.1 Diagrama Gantt

El Diagrama de Gantt es un gráfico que permite la visualización clara y completa de la ubicación de las actividades en el tiempo. Tiene forma de tabla, en la que cada columna representa una unidad de tiempo (Día, semana o mes), y cada fila, una actividad. Un diagrama Gantt no representa las relaciones de precedencia/sucesión de actividades.

El nombre de la actividad se sitúa a la izquierda de la tabla, y a su misma altura (en la misma fila) se dibuja un segmento (barra) que va desde la fecha de comienzo a la de finalización de la actividad. También se pueden representar los márgenes libre y total de las actividades.

Mediante el diagrama Gantt, y a través de la suma por columnas de los recursos que intervienen en cada actividad, se puede obtener el diagrama de carga de recursos del proyecto (por cada tipo de recurso o del total de recursos). Este diagrama representará los “picos” y “valles” de recursos del proyecto. Puesto que, normalmente, por cada tipo de recursos existirá un máximo, a partir de este diagrama se puede “nivelar” el uso de recursos teniendo en cuenta los márgenes libres (no los totales) de cada actividad. En caso de que, aun realizando esta nivelación, faltaran recursos, habría que nivelar en base a los márgenes totales, y en último extremo incrementar el número de recursos o desplazar la fecha de finalización del proyecto.

Los diagramas Gantt de seguimiento presentan dos tipos de barras: las de las fechas de comienzo y finalización previstas y las de las fechas de comienzo y/o finalización reales.

6.4 SEGUIMIENTO DE PROYECTOS SOFTWARE

El seguimiento de un proyecto es el proceso de obtención de información acerca del progreso, estado y trayectoria del proyecto.

Las principales fases en la realización del seguimiento son:

- 1- Obtención de información.
- 2- Análisis.
- 3- Comparación.
- 4- Acción correctora en el caso de que proceda.

El seguimiento facilita una visión adecuada del progreso real, de forma que la dirección pueda tomar unas medidas eficaces cuando el desarrollo del proyecto software se desvía notablemente de los planes software. Para ello es necesario establecer marcas de seguimiento o hitos.

A continuación se identifican los objetivos que busca el seguimiento en un proyecto software:

- Identificar diferencias entre lo planificado y lo realizado.
- Evaluar el avance del proyecto.
- Adaptar el plan de acción a las diferencias encontradas.
- Prever desviaciones importantes para buscar remedios.
- Contribuir a la creación de históricos.
- Contabilizar costes de cada actividad.

El seguimiento es una acción que realiza el jefe de proyectos. Su bondad depende de la transparencia y etiquetado del proyecto, es decir, del almacenamiento del progreso del mismo.

El seguimiento puede hacerse en varias partes del proyecto. De esta forma el seguimiento se realizará:

- Inmediatamente después de hacer la planificación detallada.
- Periódicamente se deberán recoger medidas de avance y se verán las diferencias si estas existiesen.
- En periodos más grandes se revisan desviaciones y se decide cómo afectan al Plan de proyecto.

- En ciertos hitos importantes se revisa el progreso y se toman medidas correctoras.

El seguimiento se realiza en función de dos factores, duración y actuación. Cada tipo de factor tiene sus herramientas que resumiremos aquí en primer lugar, para más adelante explicarlas en profundidad.

- Seguimiento en función de la duración:
 - Seguimiento a corto plazo (cada semana)
 - Seguimiento a largo plazo (cada mes)
- Seguimiento en función de la actuación:
 - Estático: Básicamente vamos anotando en fichas el seguimiento del proyecto.
 - Dinámico: Se realiza con un Gantt de seguimiento.
 - Predictivo: Se realiza mediante el diagrama de 45 grados o con la técnica del valor conseguido.

Este proyecto se centra en el seguimiento predictivo, concretamente con la técnica de valor conseguido.

6.4.1 Seguimiento predictivo: valor conseguido

La gestión del valor conseguido es una técnica de gestión de proyectos que permite controlar la ejecución de un proyecto a través de su presupuesto y de su calendario de ejecución.

Compara la cantidad de trabajo ya completada en un momento dado con la estimación realizada antes del comienzo del proyecto. De este modo, se tiene una medida de cuánto trabajo se ha realizado, cuanto queda para finalizar el proyecto y extrapolando a partir del esfuerzo invertido en el proyecto, el jefe de proyecto puede estimar los recursos que se emplearán para finalizar el proyecto. Con esta metodología se puede estimar en cuanto tiempo se completaría el proyecto si se mantienen las condiciones con las que se elaboró el cronograma o considerando si se mantienen las condiciones que se presentaron durante el desarrollo del proyecto. También se puede estimar el costo total del proyecto.

Cuenta con las siguientes variables o formulas:

- **Trabajo previsto o presupuestado:** PRE
- **Trabajo o valor conseguido:** CON
- **Trabajo invertido o valor actual:** ACT
- **Varianza de coste:** CON-ACT
- **Varianza de plazo:** CON-PRE
- **Varianza de coste relativa:** $VCR = (CON - ACT) / ACT$
- **Varianza de plazo relativa:** $VPR = (CON - PRE) / PRE$
- **Índice de eficiencia de coste:** $IEC = CON / ACT$
- **Índice de eficiencia de plazo:** $IEP = CON / PRE$
- **Porcentaje completado:** $(CON / LBAC) * 100$
- **Porcentaje gastado:** $(ACT / LBAC) * 100$

7. BENEFICIOS DE LA GESTION DE PROYECTOS SOFTWARE

En este punto se explica cuales son los beneficios de realizar una buena gestión a un proyecto software. Los beneficios más importantes son los siguientes:

- En el caso de que el cliente quiera realizar cambios en sus requisitos iniciales, la respuesta por parte del equipo de proyectos será rápida. Cuenta con la capacidad de adaptarse a requisitos cambiantes.
- La organización con la que se cuenta al gestionar un proyecto software, todos los implicados saben sus responsabilidades y trabajaran exclusivamente por ellas, llevando a buen fin el proyecto software que están desarrollando. De esta forma, la empresa puede quedar segura de que todo el equipo de trabajo conoce sus responsabilidades.

Al tener todo el equipo organizado, ellos mismos son capaces de identificar mejoras en algunos procesos, lo que puede llevar a grandes ahorros de tiempo y presupuesto.

- En algunas ocasiones, y sobre todo cuando los proyectos son muy grandes, la empresa puede recurrir a la utilización de recursos internos y externos. Gracias a una buena coordinación de estos recursos todo el equipo será capaz de trabajar en el mismo camino sin que existan desviaciones.
- Con la forma de trabajo conjunta entre los distintos departamentos del proyecto, la comunicación de este equipo es excelente. De esta forma los conocimientos y mejoras que puedan surgir, podrán ser transferidos entre distintos departamentos, que de no realizar una gestión de proyectos sería nula esta comunicación.

Los presupuestos y planificación del proyecto software estará presente en estos departamentos y serán capaces de marcar prioridades cuando la planificación esté más ajustada.

- Gracias a la gestión de proyectos software y de toda la documentación que se crea durante la elaboración del proyecto y a su finalización, será una gran experiencia con la que contará ese equipo de desarrollo cuando le vengan proyectos futuros.

Toda esta experiencia con la que contará el equipo se verá reflejada en la planificación del nuevo proyecto software.

- Gracias a la estimación previa que se hace al inicio de un proyecto software y al seguimiento que se hace durante su elaboración, se puede saber la capacidad que tiene el equipo en su conjunto, y separadamente cada trabajador del mismo.

- Cuando un proyecto software está retrasado y no sigue la planificación establecida, se tomarán medidas correctivas en fases tempranas para solucionar este problema y que no influya a las demás actividades del proyecto.
- Existe un jefe de proyectos software que hará la función de interlocutor entre el cliente y el equipo de trabajo, y defenderá sus intereses dentro de la organización.
- El jefe de proyecto será la persona indicada para realizar los informes que posteriormente pasará al gerente del proyecto. Esto hace que la información quede centralizada en el jefe de proyectos y se reduzcan la necesidad de que los miembros del equipo de proyecto estén realizando informes frecuentemente.
- La realización de gestión de proyectos software garantiza una calidad en el producto final obtenido, cumpliendo con los requisitos y adecuación de uso, exigida por el cliente.

8. ROLES DEL PERSONAL DE UN PROYECTO DE DESARROLLO SOFTWARE

En este punto se explican los roles y las funciones que tiene un equipo de desarrollo software.

Jefe de proyecto software:

Es el responsable del proyecto y actúa de interlocutor entre la dirección de la empresa y el cliente. Sus funciones a destacar son las siguientes:

- Es el responsable del presupuesto, del cumplimiento de los plazos, y de la aplicación del Plan de Gestión realizado y del Plan de Calidad del Software en cuya elaboración también participa.
- Es el responsable de las fases de Especificación de requisitos por parte del cliente, diseño de arquitectura e integración del producto. Participa en la validación del producto software.
- Define la modalidad de gestión de la configuración.
- Es el responsable de la gestión, el encuadramiento y la coordinación de los equipos.
- Es el responsable de la fase de validación del producto software.
- Es el interlocutor con el cliente.

Responsable de equipo:

Es el responsable del desarrollo de las tareas asignadas a su equipo. Sus funciones a destacar son las siguientes:

- Es el encargado de realizar las tareas de gestión de proyectos, planificación detallada y seguimiento, para el trabajo asignado a su equipo.
- Participa en el diseño de arquitectura.
- Es el responsable de las fases de diseño detallado, codificación, y pruebas unitarias de la parte que le concierne.
- Realiza la dirección técnica del equipo.

Personal de desarrollo:

Son las personas encargadas en realizar las actividades técnicas dentro del proyecto.

Responsable de la gestión de configuración:

Es el responsable de la existencia de coherencia en la configuración. Sus funciones a destacar son las siguientes:

- Identifica los elementos de la configuración.
- Controla y administra las modificaciones.
- Controla las bibliotecas del proyecto.

Responsable de calidad:

Es el responsable de garantizar la calidad del software y garantiza esta calidad ante un posible cliente externo. Sus funciones a destacar son las siguientes:

- Dirige el Plan de Calidad del Software de acuerdo con el jefe del proyecto.
- Asegura las acciones para el seguimiento de la calidad del proyecto (revisiones, inspecciones, auditorias, etc.), controlando a los posibles subcontratistas del proyecto.
- Define las medidas de calidad a realizar.
- Interpreta el balance del proyecto en lo referente a calidad.

En general, estos son los roles para el desarrollo de un proyecto software, aunque en algunos proyectos pueden existir otras funciones tales como responsable de herramientas de desarrollo, asistencia metodológica, expertos, etc.

También hay que destacar que en función del tamaño del proyecto, es posible que una persona del equipo de desarrollo pueda realizar varias funciones o roles.

Como consejo para el buen funcionamiento del proyecto, es conveniente que los responsables de equipo no tengan más de 7 u 8 personas bajo su responsabilidad.

9. DESCRIPCIÓN GLOBAL DEL PROYECTO

El principal objetivo del proyecto consiste en generar unidades de conocimiento transferibles y reutilizables relacionadas para los procesos de gestión de proyectos de desarrollo software.

Para ello, en primer lugar, se han construido patrones de producto que encapsulan el conocimiento sobre un conjunto de técnicas de gestión de proyectos, que serán accesibles a través de un portal de Learning Management System y a través de la propia wiki donde están ubicados.

Un patrón de producto es un artefacto que almacena el conocimiento de los ingenieros expertos para obtener un producto software específico. Entendiendo como producto el elemento mínimo en la ingeniería del software que se obtiene de la ejecución de una actividad.

Por lo se han desarrollado patrones de producto que almacenan y reutilizan el conocimiento sobre gestión de proyectos.

En el portal de soporte construido para la gestión de proyectos, aparte de encontrarse los patrones de producto, el usuario encontrará diversa información de utilidad para sacar adelante un proyecto o para aprender a gestionarlos. Existen unidades didácticas de sus distintas fases, casos prácticos resueltos, videos explicativos, etc. en general un gran material didáctico para su aprendizaje.

En una segunda fase del proyecto se ha realizado un estudio de validación, mediante unos casos prácticos, de la solución propuesta para demostrar los beneficios que se obtienen.

Este estudio consta de varias etapas. En la primera etapa se resolverán unos casos prácticos sin la ayuda de patrones de producto, se recogerán los tiempos empleados en su resolución y se tomarán notas o características expuestas por los usuarios.

En la segunda etapa se resolverán unos casos prácticos con la ayuda de patrones de producto, e igualmente, se recogerán los tiempos empleados en su resolución y se tomarán notas o características expuestas por los usuarios.

En una última etapa, se analizarán los tiempos recogidos en las etapas anteriores y se compararán, argumentando los beneficios de la utilización de los patrones de producto creados.

Por último se ha elaborado un test de usabilidad con el fin de hacérselo llegar a todos los usuarios para comprobar opiniones y realizar así el propio análisis de usabilidad, para posibles mejoras o cambios que pudiesen surgir.

Las métricas de usabilidad analizadas son: facilidad de aprendizaje, percepción de utilidad, facilidad de uso y la satisfacción.

Con todo lo explicado, y como se verá paso por paso seguidamente, se verifican los beneficios que tiene la utilización de los patrones de producto creados para la gestión de proyectos.

9.1 PATRONES DE PRODUCTO DE GESTIÓN DE PROYECTOS

En este punto del proyecto se explica en profundidad que es un patrón de producto y se presentan los patrones de productos creados para la gestión de proyectos.

Un patrón de producto es un artefacto que permite la encapsulación del conocimiento que tienen los expertos en ingeniería del software para crear cualquier producto software del ciclo de vida de desarrollo del software. Dicho conocimiento, es presentado de una manera accesible y fácil de comprender, con la intención de promover y difundir el uso y reutilización de las buenas prácticas de la ingeniería del software.

Según Christopher Alexander [11], *“cada patrón describe un problema que ocurre una y otra vez en nuestro entorno, así como la solución a ese problema, de tal modo que se pueda aplicar esta solución un millón de veces, sin hacer lo mismo dos veces”*. Se dio cuenta de la necesidad de crear un formato único de documentación para unir distintos tipos de conocimiento.

Los Patrones de Producto fueron creados para determinar cómo debe ser creado un producto software durante la ejecución de un proyecto de desarrollo de software. Para utilizarlos, los jefes de proyecto o los desarrolladores de software tienen la posibilidad de utilizar uno o varios patrones para llevar a cabo las actividades de un proyecto en el que estén involucrados, siguiendo la siguiente regla:

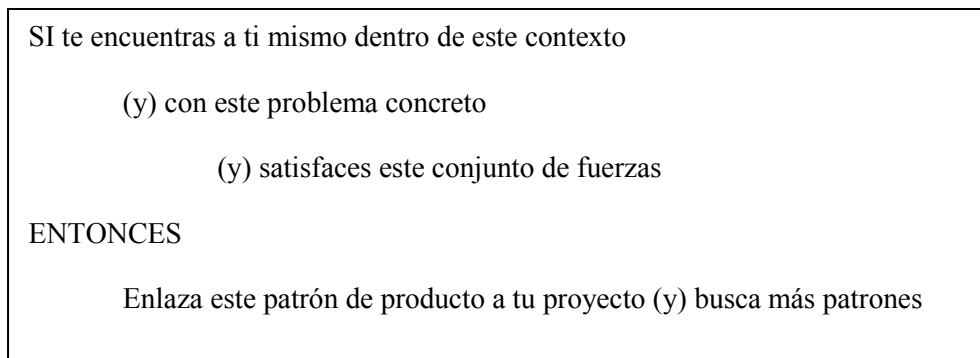


Figura 13: Algoritmo para encontrar un patrón de producto

Si se acepta que los patrones pueden resultar útiles en el desarrollo de software, el siguiente paso es reunirlos en catálogos de forma que resulten accesibles mediante distintos criterios, pues lo que se necesita no es tan solo la completa descripción de cada

uno de los patrones sino, esencialmente, la correspondencia entre un problema real y un patrón (o conjunto de patrones) determinado.

Un catalogo de patrones es un medio para comunicar la experiencia de forma efectiva, reduciendo lo que se conoce como “curva de aprendizaje”.

Los patrones de producto deben de tener una estructura de contenido fija. El formato de los patrones de producto creados para la gestión de proyectos, cuentan con las características que se exponen en la siguiente tabla:

CAMPOS DE UN PATRÓN DE PRODUCTO	
NOMBRE	Nombre del Patrón de Producto.
PATRONES RELACIONADOS	Nombre de los patrones de producto relacionados con el que se está describiendo.
CONTEXTO INICIAL	Contexto inicial del patrón de producto.
CONTEXTO RESULTANTE	Contexto resultante de haber ejecutado el patrón de producto.
PROBLEMA	Descripción del problema.
RESTRICCIONES	Restricciones bajo las cuales se ejecuta el patrón de producto.
SOLUCIÓN	Relaciones estratégicas y reglas dinámicas que describen cómo conseguir el producto.
ROLES	Roles implicados en el desarrollo del producto.
ENTRADAS	Productos que son requeridos para poder aplicar el patrón de producto.
SALIDAS	Producto que se obtiene de la realización del patrón de producto.
PLANTILLAS	Plantilla que permitirá realizar el proceso software de una forma más usable.
EJEMPLOS	Ejemplos de haber aplicado el patrón de producto en otros desarrollos software.
LECCIONES APRENDIDAS	Lecciones aprendidas.
NIVEL DE MADUREZ	Nivel de madurez que se obtiene una vez realizado el patrón del producto.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	Referencias bibliográficas que puede utilizar el usuario a la hora de desarrollar los pasos descritos en el campo solución.
CONOCIMIENTOS BÁSICOS	Conocimiento básico que tiene que tener el usuario que quiera utilizar el patrón de producto.

Tabla 7: Campos de un patrón de producto

No es obligatorio utilizar los patrones, solo es aconsejable en el caso de tener el mismo problema o similar que soluciona el patrón, siempre teniendo en cuenta que en un caso particular puede no ser aplicable. "Abusar o forzar el uso de los patrones puede ser un error".

El acceso a los patrones creados para la gestión de proyectos, se puede hacer desde la propia wiki donde están alojados, o mediante el portal de apoyo a la gestión de proyectos.

El tener dos tipos de acceso a los patrones de producto hace que se pueda observar el comportamiento de los usuarios, ya que su nivel docente es bastante avanzado, y podemos sacar así conclusiones posteriores sobre el acceso a los mismos.

Para esto se les ofreció a los usuarios un login y password para que puedan acceder desde la wiki, si así lo desean, aunque actualmente el acceso es público.

Para ambos tipos de acceso, se han observado las estadísticas de uso de los patrones, sabiendo por lo tanto, la fecha de última conexión, número de accesos y tiempo de uso de los mismos.

Los patrones de producto creados para la ayuda en la gestión de proyectos se encuentran en la siguiente dirección: <http://kovachi.sel.inf.uc3m.es>. Es una wiki para facilitar la encapsulación del conocimiento y promover su reutilización y aprendizaje. En el siguiente punto, 9.2 Descripción de la Wiki, se explica de forma extensa la wiki donde se alojan los patrones de producto.

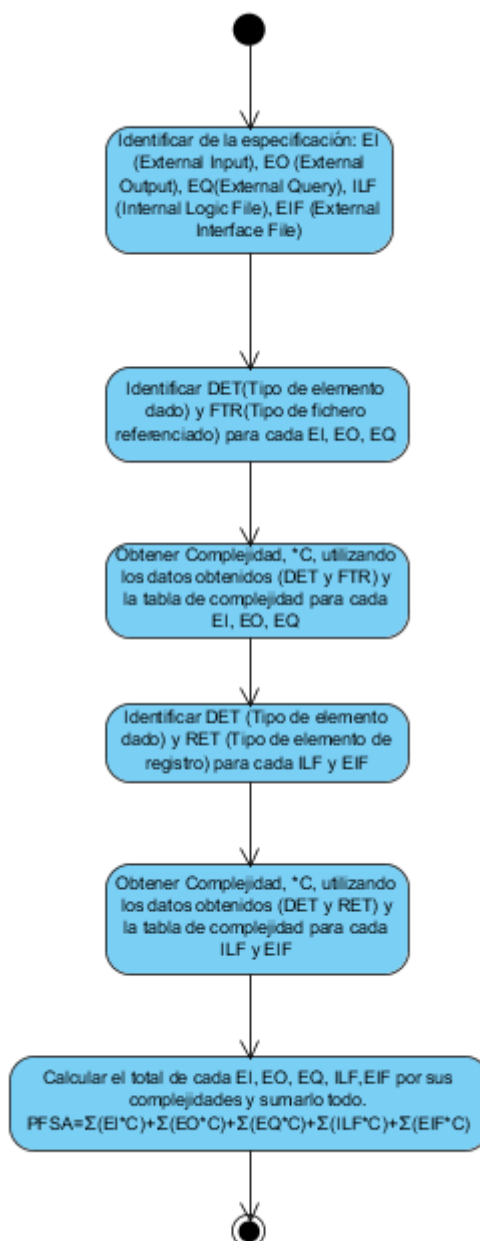
9.1.1 Patrón de Producto: Puntos de función de Albrecht sin ajustar

SECCIÓN	DESCRIPCIÓN
NOMBRE DEL PATRÓN	Puntos de función de Albrecht sin ajustar.
PATRONES RELACIONADOS	Puntos de función de Albrecht ajustados.
CONTEXTO INICIAL	<p>Este producto puede utilizarse en la primera etapa de gestión de proyectos que requiera un proceso de estimación para medir el software cualificando la funcionalidad que proporciona externamente basándose en el diseño lógico del sistema.</p> <p>Si un sistema tiene varios subsistemas será preciso estimar los subsistemas por separado y luego sumarlos.</p>
CONTEXTO RESULTANTE	Se obtendrá una predicción de personal, del esfuerzo, de los costes y del tiempo que se requerirá para realizar todas las actividades y construir todos los productos asociados a un proyecto.
PROBLEMA	Se desea crear un documento que detalle de manera precisa la estimación al proyecto que se está desarrollando. El personal encargado en realizar esta tarea debe ser capaz de identificar entradas, salidas y consultas al sistema, cantidad de ficheros lógicos internos y ficheros lógicos externos.
RESTRICCIONES (FORCES)	<p><u>Características de las organizaciones:</u> Este patrón puede utilizarse en los proyectos existentes en cualquier tipo de compañía.</p> <p><u>Tipo de sistema a desarrollar:</u> Este producto puede utilizarse en proyectos en los que los requerimientos de usuario sean cambiantes.</p> <p><u>Tipo de cliente:</u> Debe existir, o debe conseguirse, que el área de negocio destinataria del desarrollo se implique en la consecución del mismo.</p> <p><u>Heurísticas de uso:</u> Si se necesita disponer urgentemente del aplicativo o de algunas de sus funcionalidades.</p>
ENTRADAS	Documento de especificación de requisitos o descripción del problema.

SALIDAS

- MEDIDAS DIRECTAS:
 - Estimación software.
 - Puntos de función.
- MEDIDAS INDIRECTAS:
 - Productividad.
 - Calidad.
 - Coste.
 - Documentación.
 - Líneas de código.

PROCESO

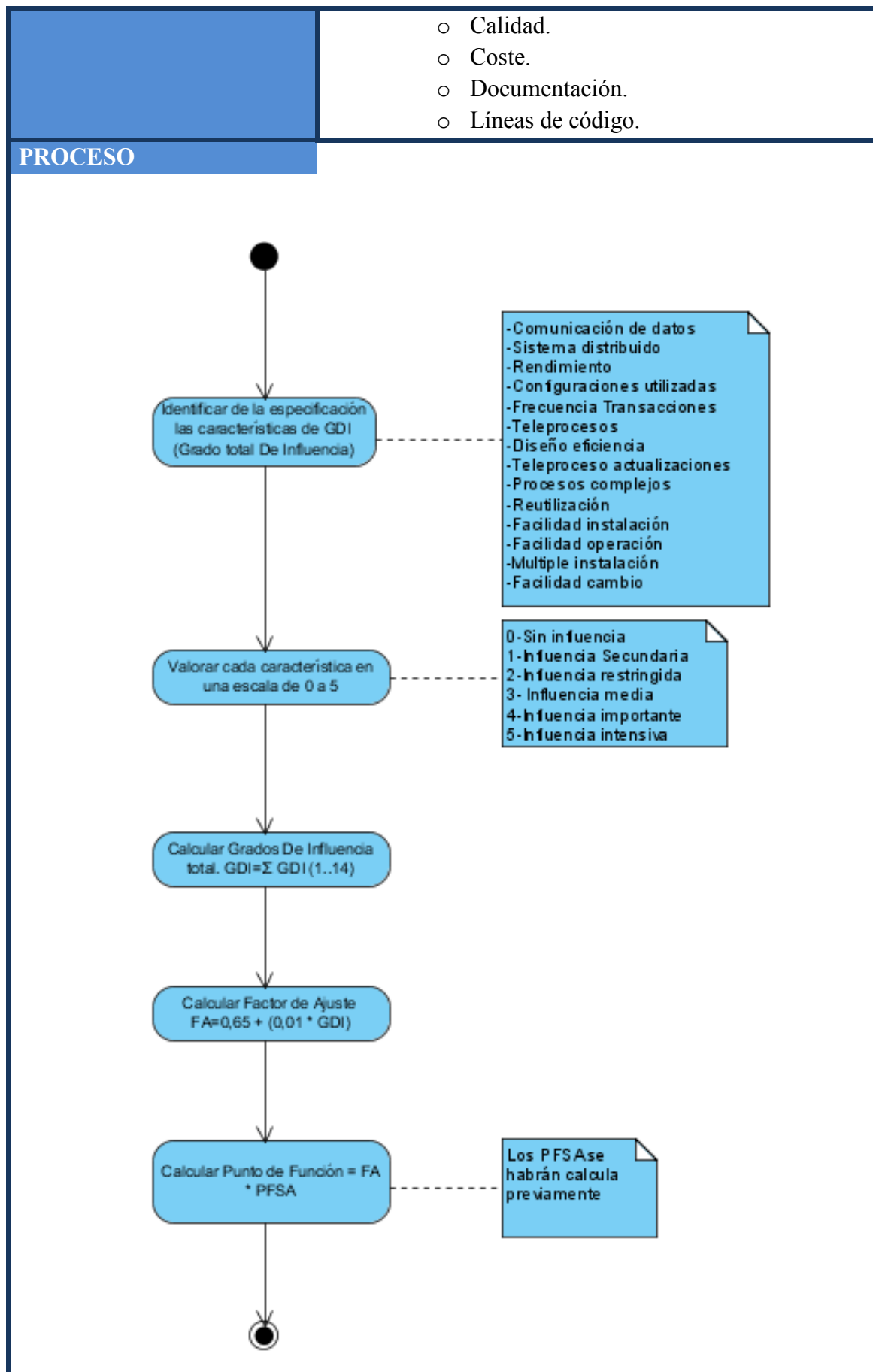


TIEMPO DE DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> • Para adquirir el conocimiento necesario para desarrollar el producto software: 4 horas. • Para crear el Patrón de Producto: 2 días. • Para aplicar el Patrón de Producto: 2 horas.
ROLES	Gerente del proyecto.
VIDEO EXPLICACIÓN	Este Patrón de Producto no tiene relacionado ningún video.
LECCIONES APRENDIDAS	<ul style="list-style-type: none"> • ILF y EIF son elementos tipo dato porque están relacionados con datos del sistema. • En ILF los datos son mantenidos y utilizados dentro de la aplicación a diferencia de EIF que es mantenida por otro sistema. • Si una entrada no modifica un ILF, no es una entrada • Reglas para identificar DET: <ul style="list-style-type: none"> ○ Contar cada campo único y no recursivo. ○ Contar un DET por cada dato que exista en un EIF. • Reglas para identificar RET: <ul style="list-style-type: none"> ○ Contar un RET por cada grupo de DETs. ○ Contar un RET siempre por defecto. • Reglas para identificar FTR: <ul style="list-style-type: none"> ○ Número de accesos a datos cuando se procesa la función tipo transacción.
NIVEL DE MADURÉZ	Este Patrón de Producto no se relaciona con ningún nivel de madurez(N/A).
CONOCIMIENTOS BÁSICOS	<u>Conocimientos:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Definición de requisitos software. • Conocimientos previos sobre Lógica de la Programación e Ingeniería del Software I. • Conocimientos en Diseño de Bases de datos. • Habituarse a utilizar un paradigma concreto.
	<u>Habilidades:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis. • Capacidad de abstracción.

CONTROLADORES DE CALIDAD	Ninguno
PLANTILLAS	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla complejidad EI,EO,EQ.JPG • Tabla complejidad ILF,EIF.JPG • PLANTILLA_PFs.doc
EJEMPLOS	ejemplo PF sin ajustar.pdf
HERRAMIENTAS DE SOPORTE	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Word • Open office Writer
RECURSOS DE INFORMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Gonzalo, Agustín y de Amescua Antonio. <i>Gestión del proceso software</i>. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces. 2002. • DeMarco, Tom. <i>Controlling software projects</i>. Ed Yourdon Press. 1982. • Sommerville, Ian. <i>Ingeniería del software</i>. Ed. Addison-Wesley. 2002. • Dolado, J.L. y Fernández, L. <i>Medición para la gestión en la ingeniería del software</i>. Ed. RAMA. 2000. • McConell, Steve. <i>Desarrollo y gestión de proyectos informáticos</i>. Ed. Mc Graw Hill. 1997. • Pressman, R. <i>Ingeniería del Software, Un enfoque práctico, 6ª edición</i>. Ed. Mc Graw Hill. 2005. • López-Cortijo y Amescua. <i>Ingeniería del Software: Aspectos de Gestión</i>. Ed. Instituto Ibérico de la Industria del Software. 1998. • Garmus, David y Herron, David. <i>Measuring the software process: a practical guide to functional measurements</i>. Ed. Yourdon Press computing series. 1995.

9.1.2 Patrón de Producto: Puntos de función de Albrecht ajustados

SECCIÓN	DESCRIPCIÓN
NOMBRE DEL PATRÓN	Puntos de función de Albrecht ajustados
PATRONES RELACIONADOS	Puntos de función de Albrecht sin ajustar
CONTEXTO INICIAL	Este producto puede utilizarse en la primera etapa de gestión de proyectos que requiera un proceso de estimación para medir el software cualificando la funcionalidad que proporciona externamente basándose en el diseño lógico del sistema.
CONTEXTO RESULTANTE	Se obtendrá una predicción de personal, del esfuerzo, de los costes y del tiempo que se requerirá para realizar todas las actividades y construir todos los productos asociados a un proyecto.
PROBLEMA	Se desea crear un documento que detalle de manera precisa la estimación al proyecto que se está desarrollando. El personal encargado en realizar esta tarea debe ser capaz de identificar de qué tipo de proyecto se trata y cuál es el entorno o restricciones en el que se va a realizar. Además será capaz de identificar y dar valor a atributos de producto, ordenador, personales y del proyecto en general.
RESTRICCIONES (FORCES)	<p><u>Características de las organizaciones:</u> Este patrón puede utilizarse en los proyectos existentes en cualquier tipo de compañía.</p> <p><u>Tipo de sistema a desarrollar:</u> Este producto puede utilizarse en proyectos en los que los requerimientos de usuario sean cambiantes.</p> <p><u>Tipo de cliente:</u> Debe existir, o debe conseguirse, que el área de negocio destinataria del desarrollo se implique en la consecución del mismo.</p> <p><u>Heurísticas de uso:</u> Si se necesita disponer urgentemente del aplicativo o de algunas de sus funcionalidades.</p>
ENTRADAS	Documento de especificación de requisitos o descripción del problema.
SALIDAS	<ul style="list-style-type: none"> • MEDIDAS DIRECTAS: <ul style="list-style-type: none"> ○ Estimación software. ○ Puntos de función. • MEDIDAS INDIRECTAS: <ul style="list-style-type: none"> ○ Productividad.



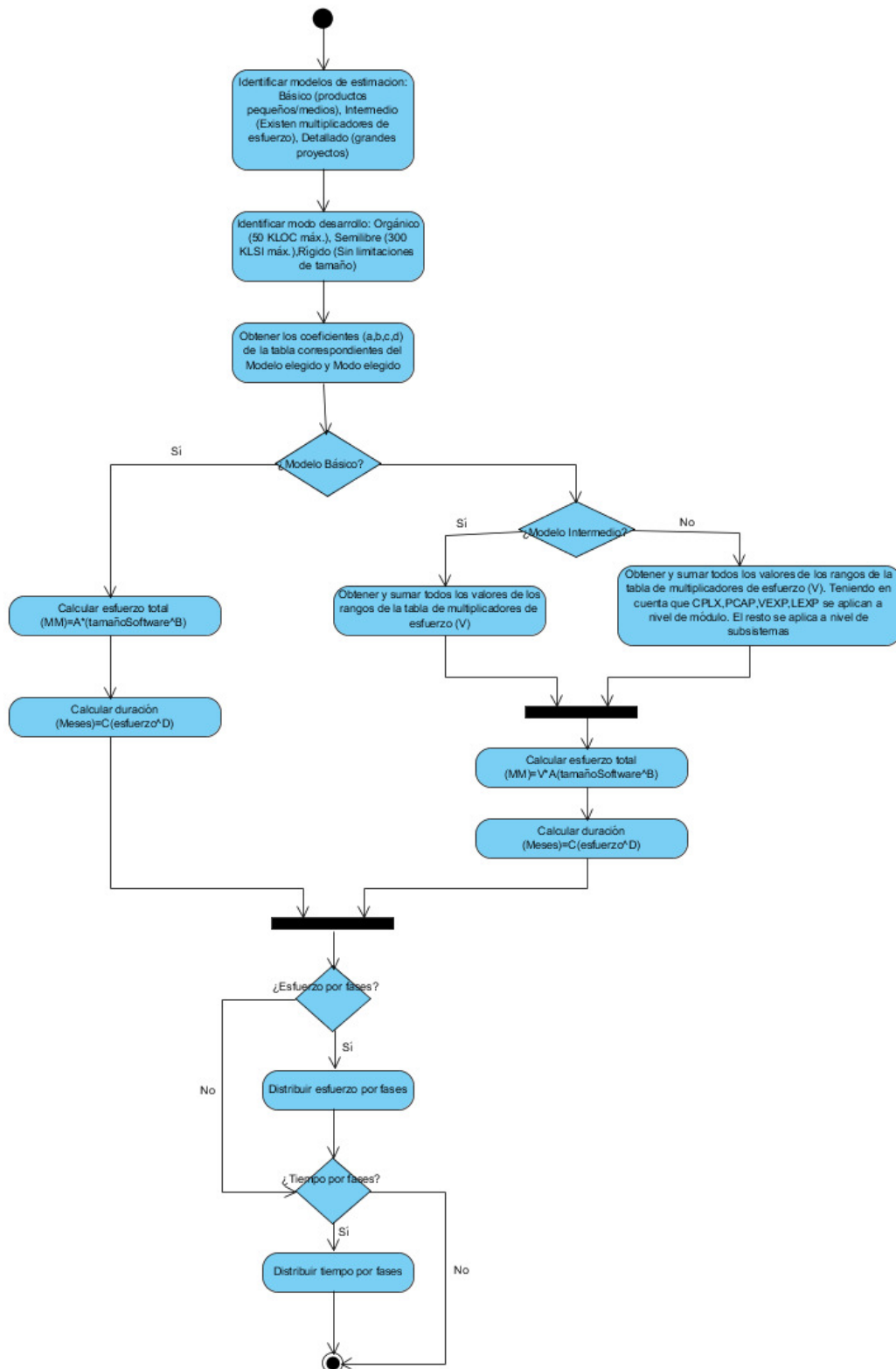
TIEMPO DE DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> • Para adquirir el conocimiento necesario para desarrollar el producto software: 4 horas. • Para crear el Patrón de Producto: 2 días. • Para aplicar el Patrón de Producto: 2 horas.
ROLES	Gerente del proyecto.
VIDEO EXPLICACIÓN	Este Patrón de Producto no tiene relacionado ningún video.
LECCIONES APRENDIDAS	<p>Al calcular el valor de grado de influencia en GDI, hay que tener en cuenta ciertos criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las entradas de datos on-line, se refiere a si las entradas son interactivas, no si el procesamiento es on-line. • En la eficiencia de usuario, como ayuda, si se trata de un sistema Batch, esta característica será siempre cero porque no se pone mucho interés en el diseño de interfaz de esto tipo de aplicaciones. • Hay que tener claro y saber diferenciar para evitar errores la diferencia entre entrada on-line y actualización on-line.
NIVEL DE MADURÉZ	Este Patrón de Producto no se relaciona con ningún nivel de madurez(N/A).
CONOCIMIENTOS BÁSICOS	<p><u>Conocimientos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición de requisitos software. • Conocimientos previos sobre Lógica de la Programación e Ingeniería del Software I. • Conocimientos en Diseño de Bases de datos. • Habituar a utilizar un paradigma concreto.
	<p><u>Habilidades:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis. • Capacidad de abstracción.
CONTROLADORES DE CALIDAD	Ninguno
PLANTILLAS	Plantilla_GDI.doc

EJEMPLOS	Ejemplo PF ajustados.pdf
HERRAMIENTAS DE SOPORTE	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Word • Open office Write
RECURSOS DE INFORMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Gonzalo, Agustín y de Amescua Antonio. <i>Gestión del proceso software</i>. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces. 2002. • DeMarco, Tom. <i>Controlling software projects</i>. Ed Yourdon Press. 1982. • Sommerville, Ian. <i>Ingeniería del software</i>. Ed. Addison-Wesley. 2002. • Dolado, J.L. y Fernández, L. <i>Medición para la gestión en la ingeniería del software</i>. Ed. RAMA. 2000. • McConell, Steve. <i>Desarrollo y gestión de proyectos informáticos</i>. Ed. Mc Graw Hill. 1997. • Pressman, R. <i>Ingeniería del Software, Un enfoque práctico, 6ª edición</i>. Ed. Mc Graw Hill. 2005. • López-Cortijo y Amescua. <i>Ingeniería del Software: Aspectos de Gestión</i>. Ed. Instituto Ibérico de la Industria del Software. 1998. • Garmus, David y Herron, David. <i>Measuring the software process: a practical guide to functional measurements</i>. Ed. Yourdon Press computing series. 1995.

9.1.3 Patrón de Producto: Cocomo81

SECCIÓN	DESCRIPCIÓN
NOMBRE DEL PATRÓN	Cocomo 81
PATRONES RELACIONADOS	Puntos de función Ajustados
CONTEXTO INICIAL	<p>Este producto puede utilizarse en cualquier tipo de proyecto durante las fases de Planificación y Definición de Requisitos, Diseño de Producto, Diseño detallado, Codificación y pruebas unitarias, Integración y Pruebas, Implantación, Explotación y Mantenimiento.</p> <p>Es utilizado para realizar estimaciones de costes software.</p>
CONTEXTO RESULTANTE	El jefe de proyectos obtendrá una predicción de personal, del esfuerzo realizado por el equipo de desarrollo, de los costes y la duración del proyecto para realizar todas las actividades y construir todos los productos asociados a un proyecto.
PROBLEMA	El jefe de proyectos desea crear un documento que detalle de manera precisa la estimación al proyecto que se está desarrollando. El personal encargado en realizar esta tarea debe ser capaz de identificar de qué tipo de proyecto se trata y cuál es el entorno o restricciones en el que se va a realizar. Además será capaz de identificar y dar valor a atributos de producto, ordenador, personales y del proyecto en general.
RESTRICCIONES (FORCES)	<p><u>Características de las organizaciones:</u> Este patrón puede utilizarse en los proyectos existentes en cualquier tipo de compañía.</p> <p><u>Tipo de sistema a desarrollar:</u> Este producto puede utilizarse en proyectos en los que los requerimientos de usuario sean cambiantes.</p>

	<p><u>Tipo de cliente:</u> Debe existir, o debe conseguirse, que el área de negocio destinataria del desarrollo se implique en la consecución del mismo.</p> <p><u>Heurísticas de uso:</u> Si se necesita disponer urgentemente del aplicativo o de algunas de sus funcionalidades.</p>
ENTRADAS	<p>Documento de especificación de requisitos o descripción del problema.</p> <p>Tamaño del software a realizar (Líneas de código).</p> <p>Puntos de Función de Albrecht.</p>
SALIDAS	<ul style="list-style-type: none"> • MEDIDAS DIRECTAS: <ul style="list-style-type: none"> ○ Esfuerzo del equipo de desarrollo. ○ Duración del proyecto. • MEDIDAS INDIRECTAS: <ul style="list-style-type: none"> ○ Productividad. ○ Calidad. ○ Coste. ○ Documentación. ○ Líneas de código.
PROCESO	



TIEMPO DE DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> • Para adquirir el conocimiento necesario para desarrollar el producto software: 4 horas. • Para crear el Patrón de Producto: 2 días. • Para aplicar el Patrón de Producto: 2 horas.
ROLES	Jefe del proyecto.
VIDEO EXPLICACIÓN	Este Patrón de Producto no tiene relacionado ningún video.
LECCIONES APRENDIDAS	<ul style="list-style-type: none"> • Para evitar errores al realizar la estimación hay que tener siempre en cuenta que primero se determina el modelo de estimación y después se elige el modo de desarrollo. • El esfuerzo es lo primero que se debe calcular y es medido en MM (meses hombre).
NIVEL DE MADURÉZ	Este Patrón de Producto no se relaciona con ningún nivel de madurez(N/A).
CONOCIMIENTOS BÁSICOS	<u>Conocimientos:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Definición de requisitos software. • Conocimientos previos sobre Ingeniería del Software I o Lógica de la Programación. • Habitarse a utilizar un paradigma concreto.
	<u>Habilidades:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis. • Capacidad de abstracción.
CONTROLADORES DE CALIDAD	Ninguno.
PLANTILLAS	COCOMO-81-II-Conductores-coste.doc
EJEMPLOS	Ejemplo Cocomo81.pdf
HERRAMIENTAS DE SOPORTE	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Word. • OpenOffice Writer.

RECURSOS DE
INFORMACIÓN

- Barry w. Boehm. *Software Engineering Economics*.
http://www.amazon.com/Software-Engineering-Economics-Barry-Boehm/dp/0138221227#reader_0138221227
- Gonzalo, Agustín y de Amescua Antonio. *Gestión del proceso software*. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces. 2002.
- DeMarco, Tom. *Controlling software projects*. Ed Yourdon Press. 1982.
- Sommerville, Ian. *Ingeniería del software*. Ed. Addison-Wesley. 2002.
- Dolado, J.L. y Fernández, L. *Medición para la gestión en la ingeniería del software*. Ed. RAMA. 2000.
- McConell, Steve. *Desarrollo y gestión de proyectos informáticos*. Ed. Mc Graw Hill. 1997.
- Pressman, R. *Ingeniería del Software, Un enfoque práctico, 6ª edición*. Ed. Mc Graw Hill. 2005.
- López-Cortijo y Amescua. *Ingeniería del Software: Aspectos de Gestión*. Ed. Instituto Ibérico de la Industria del Software. 1998.
- Garmus, David y Herron, David. *Measuring the software process: a practical guide to functional measurements*. Ed. Yourdon Press computing series. 1995.

9.1.4 Patrón de Producto: WBS

SECCIÓN	DESCRIPCIÓN
NOMBRE DEL PATRÓN	WBS
PATRONES RELACIONADOS	Ninguno.
CONTEXTO INICIAL	Este producto puede utilizarse en cualquier tipo de proyecto y se utilizará como herramienta de organización, seguimiento y estimación. Es un paso previo a la planificación del mismo proyecto, en la cual partiendo de la definición de los objetivos del proyecto, se llega a la estructuración de las diferentes actividades que lo componen.
CONTEXTO RESULTANTE	El jefe de proyectos obtendrá una representación gráfica de las diferentes actividades que se han de llevar a cabo para la realización de un proyecto. Dichas actividades estarán agrupadas por paquetes de trabajo.
PROBLEMA	El jefe de proyectos será capaz de dividir el proyecto en porciones que posteriormente sean fáciles de planificar en tiempo, coste, recursos... y sirva para organizar el proyectos de forma eficiente.
RESTRICCIONES (FORCES)	<p><u>Características de las organizaciones:</u> Este patrón puede utilizarse en los proyectos existentes en cualquier tipo de compañía.</p> <p><u>Tipo de sistema a desarrollar:</u> Este producto puede utilizarse en proyectos en los que los requerimientos de usuario sean cambiantes.</p> <p><u>Tipo de cliente:</u> Debe existir, o debe conseguirse, que el área de negocio destinataria del desarrollo se implique en la consecución del mismo.</p> <p><u>Heurísticas de uso:</u> Si se necesita disponer urgentemente del aplicativo o de algunas de sus funcionalidades.</p>
ENTRADAS	Tareas a realizar.
SALIDAS	Representación gráfica de las distintas tareas ordenadas.

	Metas significativas a alcanzar. Identificación de paquetes de trabajo pertenecientes a dicha tarea.
PROCESO	<pre> graph TD Start(()) --> N0[NIVEL0: Identificar el proyecto] N0 --> N1[NIVEL1: Identificar los procesos de gestión (PAQUETES) del NIVEL0 y unirlos al proyecto. Identificarlos con números secuenciales (X)] N1 --> N2[NIVEL2: Identificar las metas más significativas a alcanzar (ACTIVIDADES) del NIVEL1 y unirlos a cada paquete según corresponda. Identificar cada actividad con números secuenciales (con la forma X.Y)] N2 --> N3[NIVEL3: Dividir las metas anteriores en hitos más pequeños (TAREAS) del NIVEL2 y unirlos a cada actividad según corresponda. Identificar cada tarea con números secuenciales (con la forma X.Y.Z)] N3 --> End((())) </pre>
TIEMPO DE DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> • Para adquirir el conocimiento necesario para desarrollar el producto software: 2 horas. • Para crear el Patrón de Producto: 1 día. • Para aplicar el Patrón de Producto: 2 horas.
ROLES	Jefe del proyecto.
VIDEO EXPLICACIÓN	Este Patrón de Producto no tiene relacionado ningún video.

LECCIONES APRENDIDAS	Ninguna.
NIVEL DE MADURÉZ	Este Patrón de Producto no se relaciona con ningún nivel de madurez(N/A).
CONOCIMIENTOS BÁSICOS	<u>Conocimientos:</u> <ul style="list-style-type: none"> Definición de requisitos software. Conocimientos previos sobre Ingeniería del Software I o Lógica de la Programación. Habituarse a utilizar un paradigma concreto.
	<u>Habilidades:</u> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis. Capacidad de abstracción.
CONTROLADORES DE CALIDAD	Ninguno.
PLANTILLAS	Ninguna.
EJEMPLOS	Ejemplo WBS.pdf
HERRAMIENTAS DE SOPORTE	<ul style="list-style-type: none"> Microsoft Word. OpenOffice Writer.
RECURSOS DE INFORMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Gonzalo, Agustín y de Amescua Antonio. <i>Gestión del proceso software</i>. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces. 2002. DeMarco, Tom. <i>Controlling software projects</i>. Ed Yourdon Press. 1982. Sommerville, Ian. <i>Ingeniería del software</i>. Ed. Addison-Wesley. 2002. Dolado, J.L. y Fernández, L. <i>Medición para la gestión en la ingeniería del software</i>. Ed. RAMA. 2000. McConell, Steve. <i>Desarrollo y gestión de proyectos informáticos</i>. Ed. Mc Graw Hill. 1997. Pressman, R. <i>Ingeniería del Software, Un enfoque práctico, 6ª edición</i>. Ed. Mc Graw Hill. 2005. López-Cortijo y Amescua. <i>Ingeniería del Software: Aspectos de Gestión</i>. Ed. Instituto

	<p>Ibérico de la Industria del Software. 1998.</p> <ul style="list-style-type: none"> Garmus, David y Herron, David. <i>Measuring the software process: a practical guide to functional measurements</i>. Ed. Yourdon Press computing series. 1995.
--	--

9.1.5 Patrón de Producto: RBS

SECCIÓN	DESCRIPCIÓN
NOMBRE DEL PATRÓN	RBS
PATRONES RELACIONADOS	Ninguno.
CONTEXTO INICIAL	Este producto puede utilizarse en cualquier tipo de proyecto y se utilizará como herramienta de organización, seguimiento y estimación. Es un paso previo a la planificación del mismo proyecto, en la cual partiendo de la definición de los objetivos del proyecto, se quiere tener una representación de los recursos humanos y materiales.
CONTEXTO RESULTANTE	El jefe de proyectos obtendrá una representación jerárquica donde tendrá representado los recursos humanos, materiales, responsabilidades... del proyecto.
PROBLEMA	El jefe de proyectos será capaz de mostrar gráficamente la organización humana del proyecto, maximizar el uso de los conocimientos y experiencia del personal disponible y reflejar la estructura de recursos materiales necesarios para la realización del proyecto, así como sus costes asociados.
RESTRICCIONES (FORCES)	<p><u>Características de las organizaciones:</u> Este patrón puede utilizarse en los proyectos existentes en cualquier tipo de compañía.</p> <p><u>Tipo de sistema a desarrollar:</u> Este producto puede utilizarse en proyectos en los que los requerimientos de usuario sean cambiantes.</p>

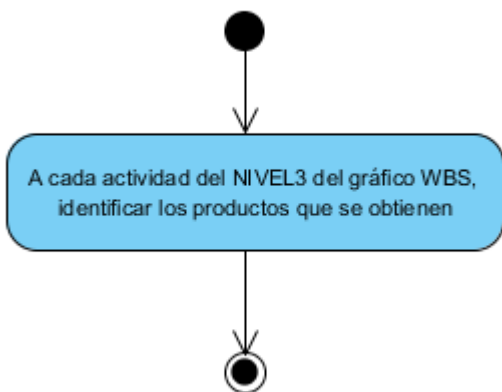
	<p>Tipo de cliente: Debe existir, o debe conseguirse, que el área de negocio destinataria del desarrollo se implique en la consecución del mismo.</p> <p>Heurísticas de uso: Si se necesita disponer urgentemente del aplicativo o de algunas de sus funcionalidades.</p>
ENTRADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos humanos disponibles. • Recursos materiales disponibles. • Sistemas y segmentos del proyecto.
SALIDAS	<ul style="list-style-type: none"> • Asociación de recursos humanos a determinados sistemas. • Recursos materiales disponibles del proyecto
PROCESO	<pre> graph TD Start(()) --> A(Identificar proyecto) A --> B[Clasificar en el diagrama, jerárquicamente al proyecto, "Recursos Humanos" y "Recursos Materiales"] B --> C(Unir a "Recursos Materiales" las herramientas, plataformas... que se utilizarán en el proyecto para su realización) C --> D(Identificar al "Jefe de proyectos", asignarle personal, y unirlo jerárquicamente a "Recursos Humanos") D --> E(Identificar otras responsabilidades (Programador, analista, responsable de calidad, responsable de configuración...), asignarles personal, y unirlo jerárquicamente "Jefe de proyecto") E --> End((())) </pre>

TIEMPO DE DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> • Para adquirir el conocimiento necesario para desarrollar el producto software: 2 horas. • Para crear el Patrón de Producto: 1 días. • Para aplicar el Patrón de Producto: 2 horas.
ROLES	Jefe del proyecto.
VIDEO EXPLICACIÓN	Este Patrón de Producto no tiene relacionado ningún video.
LECCIONES APRENDIDAS	Ninguno.
NIVEL DE MADURÉZ	Este Patrón de Producto no se relaciona con ningún nivel de madurez(N/A).
CONOCIMIENTOS BÁSICOS	<u>Conocimientos:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos previos sobre Ingeniería del Software I o Lógica de la Programación. • Habituar a utilizar un paradigma concreto.
	<u>Habilidades:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis. • Capacidad de abstracción.
CONTROLADORES DE CALIDAD	Ninguno.
PLANTILLAS	Ninguno.
EJEMPLOS	Ejemplo RBS.pdf
HERRAMIENTAS DE SOPORTE	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Word. • OpenOffice Writer.
RECURSOS DE INFORMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Gonzalo, Agustín y de Amescua Antonio. <i>Gestión del proceso software</i>. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces. 2002. • DeMarco, Tom. <i>Controlling software projects</i>. Ed Yourdon Press. 1982. • Sommerville, Ian. <i>Ingeniería del software</i>. Ed. Addison-Wesley. 2002.

	<ul style="list-style-type: none"> • Dolado, J.L. y Fernández, L. <i>Medición para la gestión en la ingeniería del software</i>. Ed. RAMA. 2000. • McConell, Steve. <i>Desarrollo y gestión de proyectos informáticos</i>. Ed. Mc Graw Hill. 1997. • Pressman, R. <i>Ingeniería del Software, Un enfoque práctico</i>, 6ª edición. Ed. Mc Graw Hill. 2005. • López-Cortijo y Amescua. <i>Ingeniería del Software: Aspectos de Gestión</i>. Ed. Instituto Ibérico de la Industria del Software. 1998. • Garmus, David y Herron, David. <i>Measuring the software process: a practical guide to functional measurements</i>. Ed. Yourdon Press computing series. 1995.
--	---

9.1.6 Patrón de Producto: PBS

SECCIÓN	DESCRIPCIÓN
NOMBRE DEL PATRÓN	PBS
PATRONES RELACIONADOS	WBS
CONTEXTO INICIAL	Este producto puede utilizarse en cualquier tipo de proyecto y se utilizará como herramienta de organización, seguimiento y estimación. Es un paso previo a la planificación del mismo proyecto, en la cual partiendo de la definición de los objetivos del proyecto, se llega a la estructuración de las diferentes actividades y productos que se obtienen.
CONTEXTO RESULTANTE	El jefe de proyectos tendrá inicialmente una representación gráfica de las diferentes actividades que se han de llevar a cabo para la realización de un proyecto, donde dichas actividades estarán agrupadas por paquetes de trabajo, y cada tarea tendrá asociada los productos que se obtienen.

PROBLEMA	El jefe de proyectos será capaz de saber que productos se obtendrán en cada tarea.
RESTRICCIONES (FORCES)	<p><u>Características de las organizaciones:</u> Este patrón puede utilizarse en los proyectos existentes en cualquier tipo de compañía.</p> <p><u>Tipo de sistema a desarrollar:</u> Este producto puede utilizarse en proyectos en los que los requerimientos de usuario sean cambiantes.</p> <p><u>Tipo de cliente:</u> Debe existir, o debe conseguirse, que el área de negocio destinataria del desarrollo se implique en la consecución del mismo.</p> <p><u>Heurísticas de uso:</u> Si se necesita disponer urgentemente del aplicativo o de algunas de sus funcionalidades.</p>
ENTRADAS	Diagrama WBS.
SALIDAS	<ul style="list-style-type: none"> • Productos a obtener en cada tarea. • Representación gráfica de las distintas tareas ordenadas. • Metas significativas a alcanzar. • Identificación de paquetes de trabajo pertenecientes a dicha tarea.
PROCESO	 <pre> graph TD Start(()) --> Process[A cada actividad del NIVEL3 del gráfico WBS, identificar los productos que se obtienen] Process --> End((())) </pre>

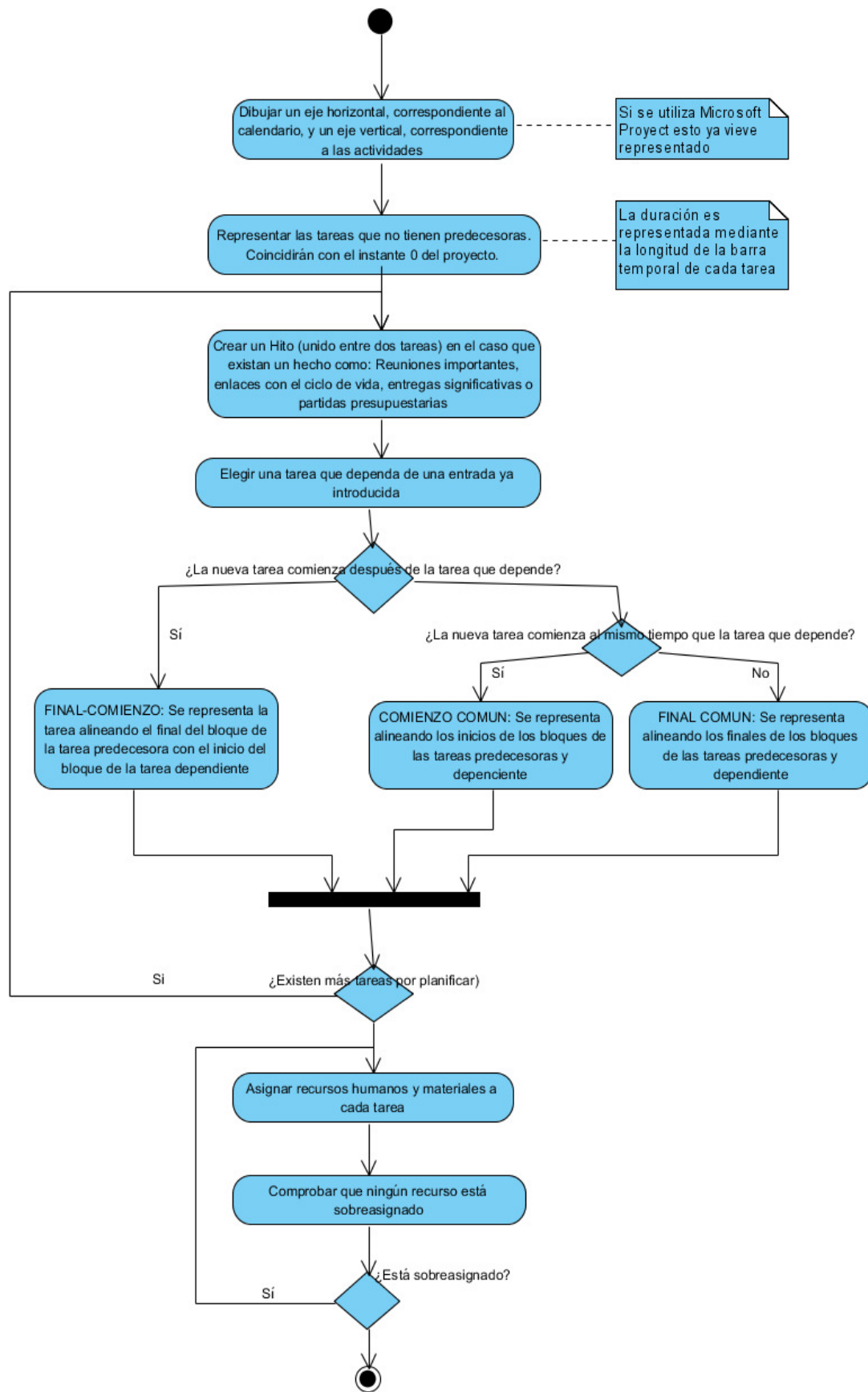
TIEMPO DE DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> • Para adquirir el conocimiento necesario para desarrollar el producto software: 2 horas. • Para crear el Patrón de Producto: 1 días. • Para aplicar el Patrón de Producto: 2 horas.
ROLES	Jefe del proyecto.
VIDEO EXPLICACIÓN	Este Patrón de producto no tiene relacionado ningún video.
LECCIONES APRENDIDAS	Ninguna
NIVEL DE MADURÉZ	Este Patrón de Producto no se relaciona con ningún nivel de madurez(N/A).
CONOCIMIENTOS BÁSICOS	<u>Conocimientos:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Definición de requisitos software. • Conocimientos previos sobre Ingeniería del Software I o Lógica de la Programación. • Habituarse a utilizar un paradigma concreto.
	<u>Habilidades:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis. • Capacidad de abstracción.
CONTROLADORES DE CALIDAD	Ninguno.
PLANTILLAS	Ninguno.
EJEMPLOS	Ejemplo PBS.pdf
HERRAMIENTAS DE SOPORTE	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Word. • OpenOffice Writer.
RECURSOS DE INFORMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Gonzalo, Agustín y de Amescua Antonio. <i>Gestión del proceso software</i>. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces. 2002. • DeMarco, Tom. <i>Controlling software projects</i>. Ed Yourdon Press. 1982.

	<ul style="list-style-type: none"> • Sommerville, Ian. <i>Ingeniería del software</i>. Ed. Addison-Wesley. 2002. • Dolado, J.L. y Fernández, L. <i>Medición para la gestión en la ingeniería del software</i>. Ed. RAMA. 2000. • McConell, Steve. <i>Desarrollo y gestión de proyectos informáticos</i>. Ed. Mc Graw Hill. 1997. • Pressman, R. <i>Ingeniería del Software, Un enfoque práctico, 6ª edición</i>. Ed. Mc Graw Hill. 2005. • López-Cortijo y Amescua. <i>Ingeniería del Software: Aspectos de Gestión</i>. Ed. Instituto Ibérico de la Industria del Software. 1998. • Garmus, David y Herron, David. <i>Measuring the software process: a practical guide to functional measurements</i>. Ed. Yourdon Press computing series. 1995.
--	--

9.1.7 Patrón de Producto: Diagrama de Gantt

SECCIÓN	DESCRIPCIÓN
NOMBRE DEL PATRÓN	Diagrama de Gantt
PATRONES RELACIONADOS	Ninguno.
CONTEXTO INICIAL	Este producto puede utilizarse en cualquier tipo de proyecto y se utilizará como herramienta de planificación, o proceso de selección de una estrategia para la obtención de unos productos finales dados, posteriormente a la realización del proceso de estimación y organización. Partiendo de las tareas, duración de las mismas y recursos que intervienen, se obtendrá el Gantt como medio básico para representar visualmente la planificación de un proyecto.
CONTEXTO RESULTANTE	El jefe de proyectos obtendrá una representación gráfica en formato de diagrama de barras que será de gran ayuda memorística para saber la ubicación temporal del proyecto.

PROBLEMA	El jefe de proyectos será capaz con los recursos que cuenta, es decir, las tareas, tiempos de duración, recursos materiales y humanos crear un diagrama de barras para saber la ubicación temporal del proyecto. También se pretende utilizar como instrumento de comparación para medir el progreso de un proyecto, que posteriormente los jefes de proyecto pasarán como información a los jefes de equipo.
RESTRICCIONES (FORCES)	<p><u>Características de las organizaciones:</u> Este patrón puede utilizarse en los proyectos existentes en cualquier tipo de compañía.</p> <p><u>Tipo de sistema a desarrollar:</u> Este producto puede utilizarse en proyectos en los que los requerimientos de usuario sean cambiantes.</p> <p><u>Tipo de cliente:</u> Debe existir, o debe conseguirse, que el área de negocio destinataria del desarrollo se implique en la consecución del mismo.</p> <p><u>Heurísticas de uso:</u> Si se necesita disponer urgentemente del aplicativo o de algunas de sus funcionalidades.</p>
ENTRADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas a realizar. • Tiempo de duración de cada tarea. • Recursos Humanos. • Recursos Materiales.
SALIDA	Diagrama de barras de las tareas ordenadas temporalmente, donde además se encontrará los recursos materiales y humanos de cada una.
PROCESO	



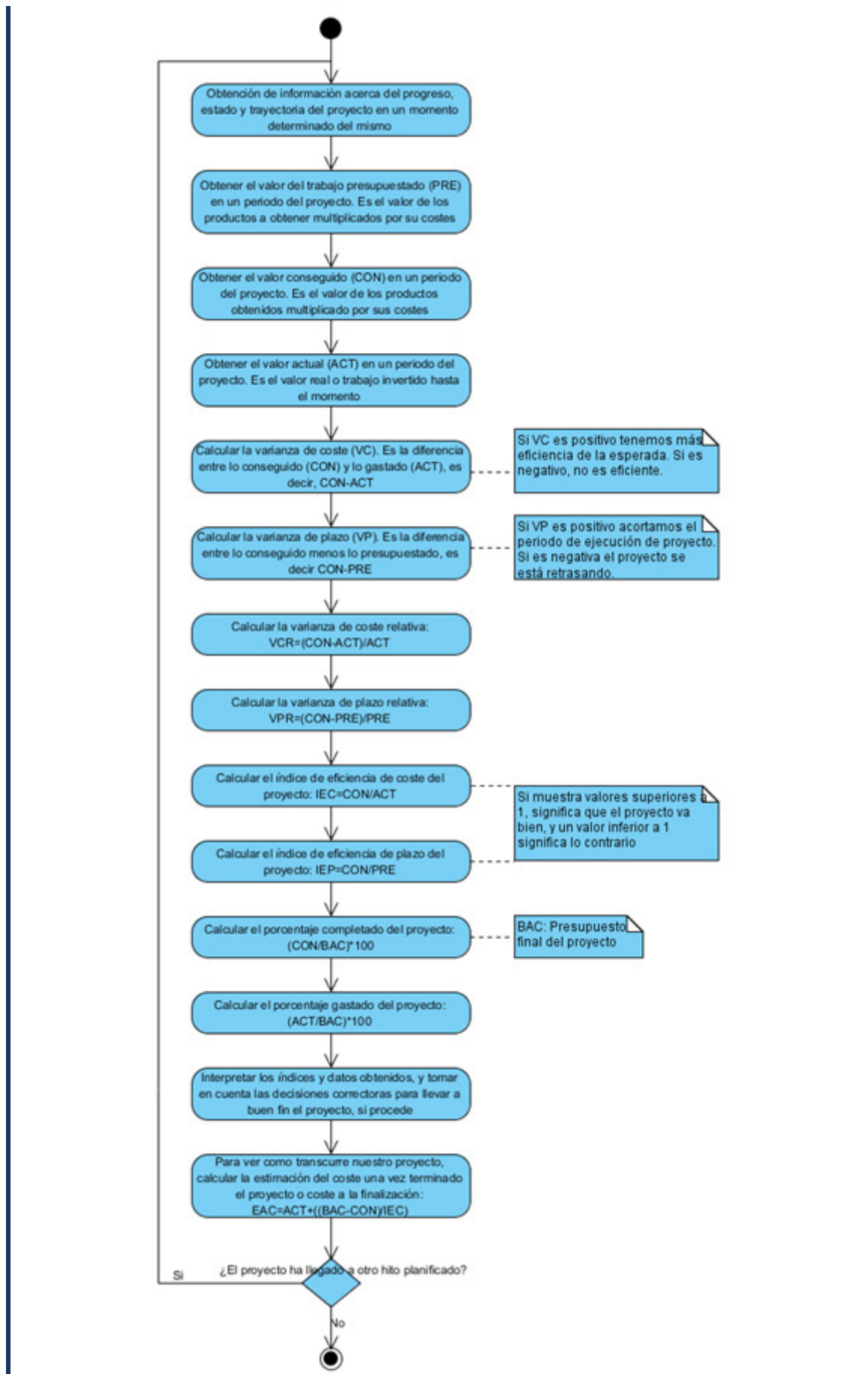
TIEMPO DE DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> • Para adquirir el conocimiento necesario para desarrollar el producto software: 2 horas. • Para crear el Patrón de Producto: 2 días. • Para aplicar el Patrón de Producto: 2 horas.
ROLES	<ul style="list-style-type: none"> • Jefe del proyecto. • Jefes de equipo.
VIDEO EXPLICACIÓN	Este Patrón de Producto no tiene relacionado ningún video.
LECCIONES APRENDIDAS	<ul style="list-style-type: none"> • Un hito es una actividad de duración 0 que representa reuniones, enlaces con el ciclo de vida, entregas o partidas presupuestarias. • Comprobar siempre mediante los histogramas de recursos que ningún recurso está sobre asignado. • En el eje horizontal siempre se encontrará el calendario, mientras que en el eje vertical tendremos las tareas que constituyen el proyecto.
NIVEL DE MADURÉZ	Este Patrón de Producto no se relaciona con ningún nivel de madurez(N/A).
CONOCIMIENTOS BÁSICOS	<u>Conocimientos:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos previos sobre Ingeniería del Software I o Lógica de la Programación. • Habituar a utilizar un paradigma concreto.
	<u>Habilidades:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis. • Capacidad de abstracción.
CONTROLADORES DE CALIDAD	Ninguno.
PLANTILLAS	Ninguna.
EJEMPLOS	ejemplo Gantt.pdf

HERRAMIENTAS DE SOPORTE	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Project. • Microsoft Word.
RECURSOS DE INFORMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Gonzalo, Agustín y de Amescua Antonio. <i>Gestión del proceso software</i>. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces. 2002. • DeMarco, Tom. <i>Controlling software projects</i>. Ed Yourdon Press. 1982. • Sommerville, Ian. <i>Ingeniería del software</i>. Ed. Addison-Wesley. 2002. • Dolado, J.L. y Fernández, L. <i>Medición para la gestión en la ingeniería del software</i>. Ed. RAMA. 2000. • McConell, Steve. <i>Desarrollo y gestión de proyectos informáticos</i>. Ed. Mc Graw Hill. 1997. • Pressman, R. <i>Ingeniería del Software, Un enfoque práctico, 6ª edición</i>. Ed. Mc Graw Hill. 2005. • López-Cortijo y Amescua. <i>Ingeniería del Software: Aspectos de Gestión</i>. Ed. Instituto Ibérico de la Industria del Software. 1998. • Garmus, David y Herron, David. <i>Measuring the software process: a practical guide to functional measurements</i>. Ed. Yourdon Press computing series. 1995.

9.1.8 Patrón de Producto: Valor conseguido

SECCIÓN	DESCRIPCIÓN
NOMBRE DEL PATRÓN	Estimación: Valor conseguido.
PATRONES RELACIONADOS	Ninguno.
CONTEXTO INICIAL	Este producto puede utilizarse en cualquier tipo de proyecto una vez realizada la planificación, y se utilizará para facilitar una visión adecuada del progreso real, de forma que la dirección pueda tomar unas medidas eficaces cuando el desarrollo del proyecto software se desvía notablemente de los planes software. Para ello es necesario establecer marcas de seguimiento (hitos).

CONTEXTO RESULTANTE	El jefe de proyectos obtendrá diferencias entre lo planificado y lo realizado, una evaluación del avance del proyecto, acciones a las diferencias encontradas, desviaciones importantes para buscar remedios, contribuirá a la creación de históricos y contabilizar costes de cada actividad.
PROBLEMA	El jefe de proyectos será capaz inmediatamente después de hacer la planificación detallada, hacer un seguimiento del proyecto. Periódicamente se deberán recoger medidas de avance y se verán diferencias. En periodos grandes se quiere revisar las desviaciones para decidir cómo afectan al plan de proyectos. En ciertos hitos se revisa el progreso para tomar medidas correctoras.
RESTRICCIONES (FORCES)	<p><u>Características de las organizaciones:</u> Este patrón puede utilizarse en los proyectos existentes en cualquier tipo de compañía.</p> <p><u>Tipo de sistema a desarrollar:</u> Este producto puede utilizarse en proyectos en los que los requerimientos de usuario sean cambiantes.</p> <p><u>Tipo de cliente:</u> Debe existir, o debe conseguirse, que el área de negocio destinataria del desarrollo se implique en la consecución del mismo.</p> <p><u>Heurísticas de uso:</u> Si se necesita disponer urgentemente del aplicativo o de algunas de sus funcionalidades.</p>
ENTRADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Coste total presupuestado. • Coste presupuestado por tarea. • Planificación real de la evolución del proyecto.
SALIDAS	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del avance del proyecto. • Diferencia entre lo planificado y evaluación de avance del proyecto, tanto en costes como en plazos.
PROCESO	



TIEMPO DE DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"> • Para adquirir el conocimiento necesario para desarrollar el producto software: 2 horas. • Para crear el Patrón de Producto: 2 días. • Para aplicar el Patrón de Producto: 2 horas.
ROLES	Jefe del proyecto. Su bondad depende de la transparencia y etiquetado del proyecto (es decir almacenamiento del progreso del mismo).
VIDEO EXPLICACIÓN	Este Patrón de Producto no tiene relacionado ningún video.
LECCIONES APRENDIDAS	<ul style="list-style-type: none"> • Abreviaturas aprendidas: <ul style="list-style-type: none"> ○ PRE: Trabajo Presupuestado. ○ CON: Valor Conseguido. ○ ACT: Valor Actual. ○ BAC: Valor presupuestado al final del proyecto. ○ EAC: Estimación de la terminación. ○ IEP: Índice de eficiencia de plazo. ○ IEC: Índice de eficiencia de coste. ○ VP: Varianza de Coste. ○ VC: Varianza de Coste ○ VPR: Varianza de Plazo Relativa. ○ VCR: Varianza de Coste Relativa. • Si la varianza de Coste (VC) es positiva quiere decir que estamos consiguiendo más de lo que gastamos, es decir, tenemos más eficiencia de la esperada. Si es negativa estamos gastando más de lo que habíamos previsto. • Si la varianza de Plazo (VP) es positiva estamos realizando más trabajo que lo que originalmente habíamos previsto, es decir estamos acortando el periodo de ejecución del proyecto, nos estamos adelantando. Si es negativa, estamos realizando menos trabajo de lo que inicialmente nos habíamos propuesto, es decir el proyecto se nos está retrasando, aunque esto pueda ser debido a un empleo de recursos inferior al originalmente planificado. • Si los Índices de Eficiencia de Coste (IEC) y Plazo (IEP) muestran valores superiores a 1, significa que el proyecto va bien, y un valor inferior a 1 significa lo contrario.

NIVEL DE MADURÉZ	Este Patrón de Producto no se relaciona con ningún nivel de madurez(N/A).
CONOCIMIENTOS BÁSICOS	<u>Conocimientos:</u> <ul style="list-style-type: none"> Habituar a utilizar un paradigma concreto.
	<u>Habilidades:</u> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis. Capacidad de abstracción.
CONTROLADORES DE CALIDAD	Ninguno.
PLANTILLAS	Ninguna.
EJEMPLOS	ejemplo seguimiento.pdf
HERRAMIENTAS DE SOPORTE	Microsoft Word.
RECURSOS DE INFORMACIÓN	Cabezas, Luis y otros. <i>EVM: Teoría, práctica e implementación</i> . Ed. INTA. Enero 2008.

9.2 DESCRIPCIÓN DE LA WIKI

Se utiliza una wiki de apoyo para la difusión de los Patrones de Producto presentados en el apartado anterior, 9.1 Patrones de Producto de Gestión de Proyectos, así como para la gestión de nuevos patrones y el enriquecimiento de los ya existentes a través de comentarios y la publicación de lecciones aprendidas, ejemplos y casos de estudio.

El principal fin de esta wiki es facilitar la encapsulación del conocimiento y promover su reutilización y capitalización.

La wiki está alojada en la siguiente dirección: <http://kovachi.sel.inf.uc3m.es>

El acceso al contenido de la wiki es público para todo tipo de usuarios interesados. Los alumnos del curso de gestión de proyectos tendrán disponible desde el portal SelCampus acceso a estos mismos patrones de producto.

En la siguiente imagen se muestra la página principal de la wiki:



Figura 14: Página principal de la Wiki

Como se aprecia en la imagen, la wiki tiene un menú desplegable en su parte izquierda, para que el usuario pueda buscar los patrones de producto que desee.

Para buscar en la wiki un patrón de producto software relacionado con el proyecto en el que el usuario este trabajado, hay que seguir el siguiente diagrama que también se encuentra en la propia wiki:

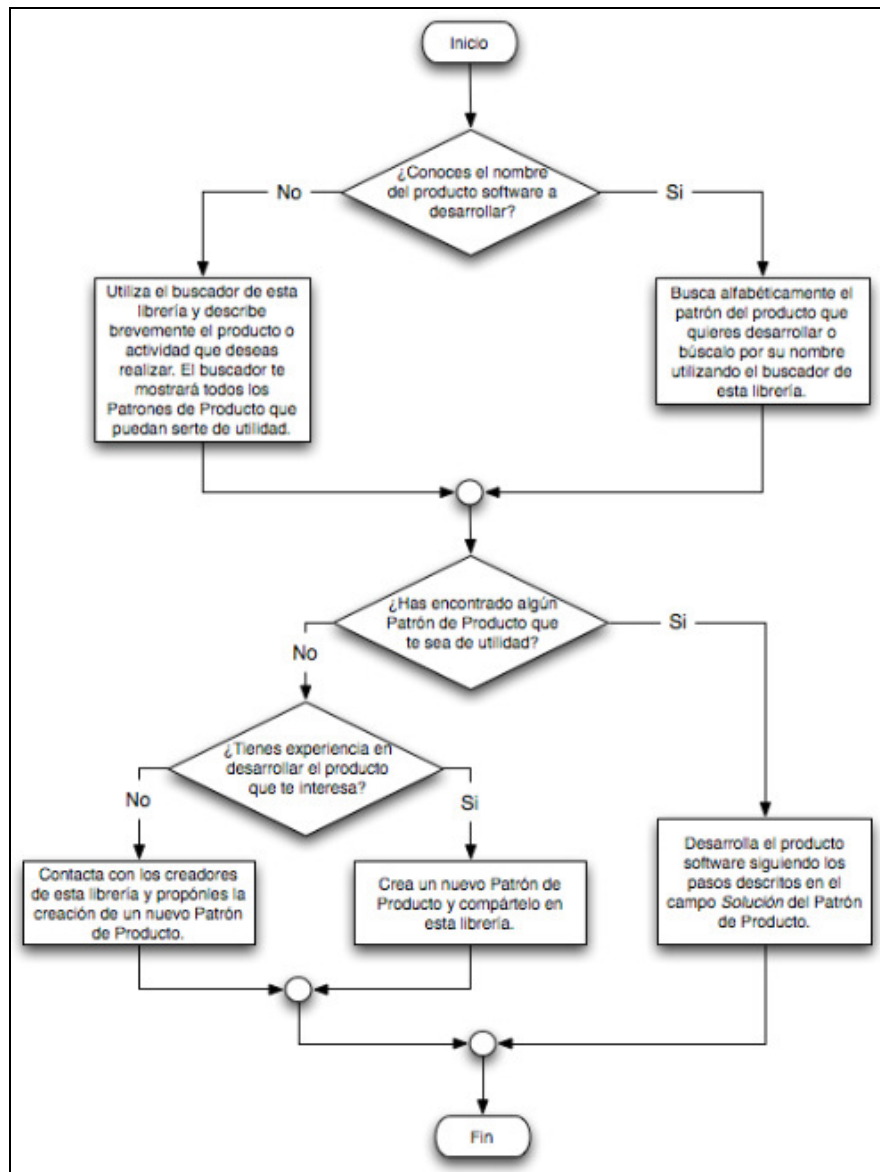


Figura 15: Diagrama para buscar un patrón de producto

Los patrones de producto pueden estar encapsulados en la librería de patrones generales o dentro de métodos y modelos.

Los patrones de producto creados para la gestión de proyectos se encuentran en la librería de patrones ya que no se pueden incluir en métodos y modelos, porque la gestión de proyectos es una disciplina que no obliga a utilizar todas sus herramientas para alcanzar los objetivos de un proyecto software.

En la siguiente imagen se resalta en rojo los patrones de productos creados para la gestión de proyectos.



Figura 16: Patrones de producto de gestión de proyectos

Ahora se va a mostrar la estructura que tienen los patrones de producto dentro de la wiki. No se va a entrar en detalle de la explicación de cada campo, porque se recuerda que eso ya se hizo en el punto anterior, 9.1 Patrones de Producto de Gestión de Proyectos, simplemente se van a explicar los detalles con los que cuenta un patrón de producto.

Se ha tomado como ejemplo el patrón de producto PBS relacionado con la etapa de organización en gestión de proyectos software.

Como se explicó en la imagen anterior este patrón está encapsulado dentro de librería de patrones de producto.

Para facilitar la lectura y explicación se ha dividido el patrón de producto en tres partes. A continuación se presenta la primera parte:

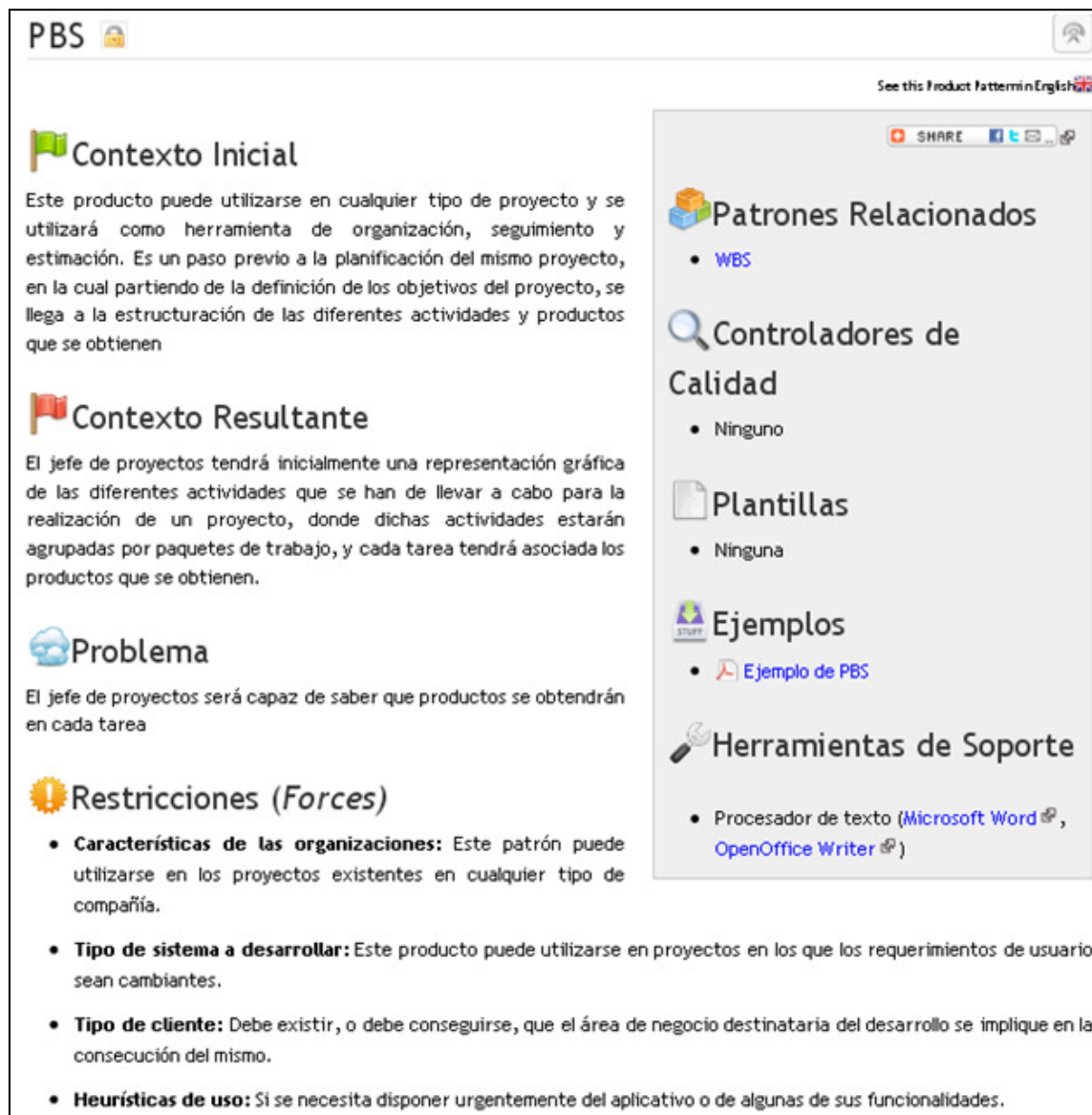


Figura 17: Ejemplo de patrón de producto I

En esta imagen se observa el nombre del patrón de producto, contexto inicial, contexto resultante problema y restricciones.

En el margen derecho y sombreado, encontramos los patrones relacionados, que en este caso solo tiene uno WBS. Se aprecia su color azulado signo de enlace, es decir, pinchando en el nombre se irá dicho patrón relacionado.

Igualmente pasa con la parte de ejemplos y herramientas de soporte. Pinchando en dichos enlaces, se irá a la información que estos contienen.

Controladores de calidad y plantillas no existen para este patrón de producto.

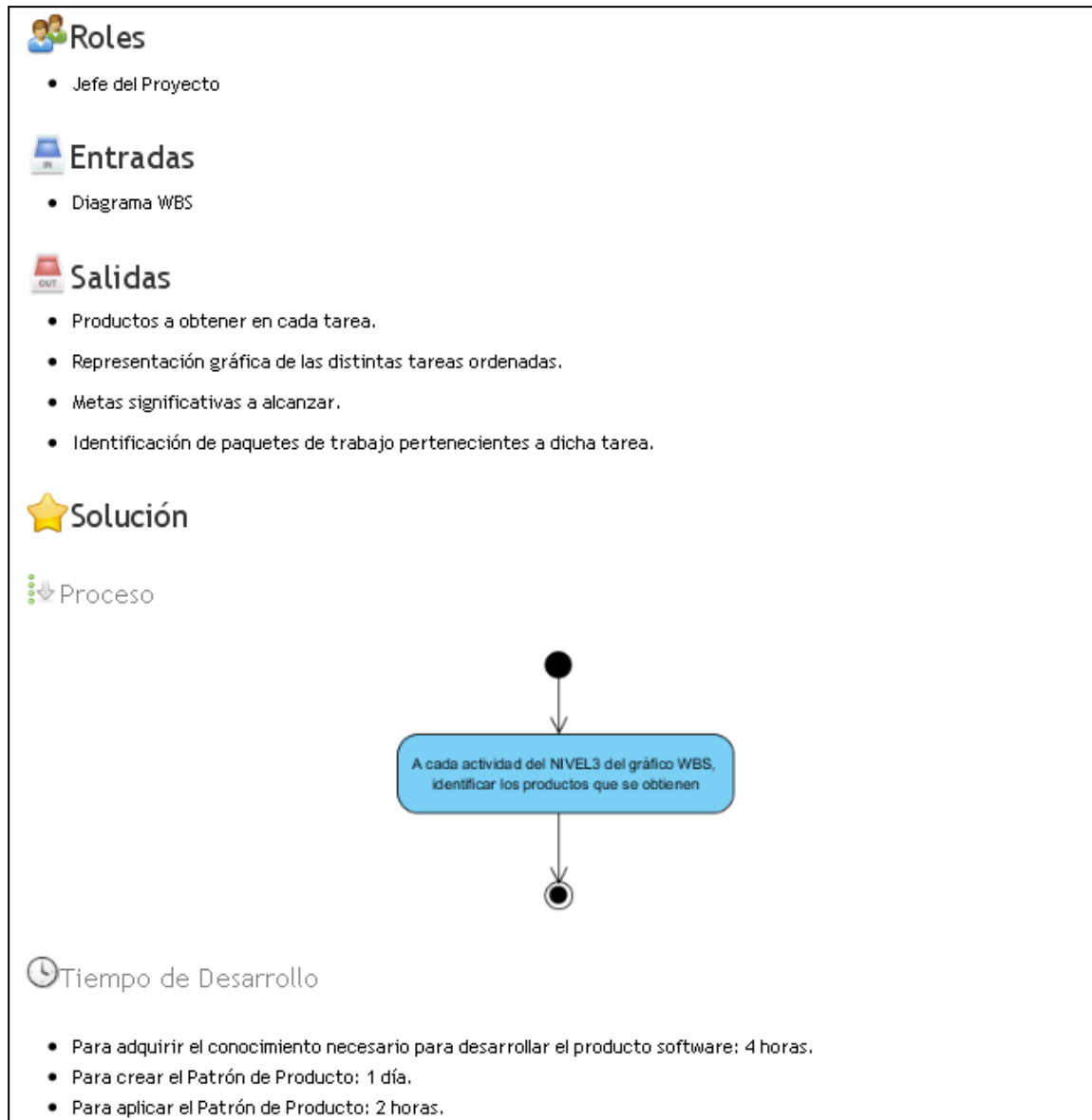




Figura 18: Ejemplo de patrón de producto II


Esta segunda parte del patrón de producto contiene los roles que desarrollarán la actividad, entradas necesarias, salidas, tiempo de desarrollo y el proceso a seguir que se explica mediante un diagrama de actividad.

El diagrama de actividad tiene mucha importancia para realizar la actividad, ya que es otra forma de expresar el conocimiento, donde se explica paso a paso como llegar hasta la solución.


El usuario puede pinchar sobre la imagen y se le abrirá una nueva ventana en su navegador solamente con el diagrama de actividad, ampliado si fuese necesario.

 Video Explicación


- [Video: El proceso de Organización de proyectos](#) 


 Lecciones Aprendidas

- Ninguna


 Nivel de Madurez

- Este Patrón de Producto no se relaciona con ningún nivel de madurez(N/A).


 Conocimientos y Habilidades Básicos

 Conocimientos

- Definición de requisitos software
- Conocimientos previos sobre Lógica de la Programación e Ingeniería del Software I
- Habituar a utilizar un paradigma concreto

 Habilidades

- Capacidad de Abstracción.
- Capacidad de Análisis.

 Recursos de Información

- Gonzalo, Agustín y de Amescua Antonio. *Gestión del proceso software*. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces. 2002.
- DeMarco, Tom. *Controlling software projects*. Ed Yourdon Press. 1982.
- Sommerville, Ian. *Ingeniería del software*. Ed. Addison-Wesley. 2002.
- Dolado, J.L. y Fernández, L. *Medición para la gestión en la ingeniería del software*. Ed. RAMA. 2000.
- McConell, Steve. *Desarrollo y gestión de proyectos informáticos*. Ed. Mc Graw Hill. 1997.
- Pressman, R. *Ingeniería del Software, Un enfoque práctico, 6ª edición*. Ed. Mc Graw Hill. 2005.
- López-Cortijo y Amescua. *Ingeniería del Software: Aspectos de Gestión*. Ed. Instituto Ibérico de la Industria del Software. 1998.

Figura 19: Ejemplo de patrón de producto III

En la tercera y última parte del patrón de producto, se representa un video de explicación de cómo realizar la tarea que expresa el patrón de producto, las lecciones aprendidas, nivel de madurez, los conocimientos y habilidades básicos que se deberían de tener para realizar la actividad, los recursos de información o bibliografía.

Al igual que antes se dijo que el diagrama de actividad tenía una especial importancia, pasa lo mismo con el enlace al video de explicación sobre el tema en cuestión, ya que es otra forma de expresar el conocimiento a un usuario de forma no presencial.

9.3 DESCRIPCIÓN DEL PORTAL DE SOPORTE A LA GESTIÓN DE PROYECTOS

El objetivo de este portal es representar las unidades de conocimiento de gestión de proyectos a cualquier tipo de usuario implicado en este tema, ya sean alumnos de universidades o empresas que adopten este material para llevar a cabo sus proyectos software desde cualquier parte del mundo.

El portal ha sido creado desde un entorno de desarrollo para luego posteriormente pasarlo al entorno de producción evitando así cometer errores en su ejecución que pudiesen afectar a los usuarios que trabajan en el entorno de producción.

El entorno de desarrollo tiene una estructura y una forma de trabajo muy similar al entorno de producción, y se encuentra en la siguiente dirección: <http://livelearning.sel.inf.uc3m.es/>

Con este fin, las unidades que se representan llegarán a ser transferibles y reutilizables, y serán accesibles a través de Selcampus, que se encuentra en la siguiente dirección: <http://selcampus.sel.inf.uc3m.es/>

En la siguiente imagen se muestra la página principal del portal SelCampus:

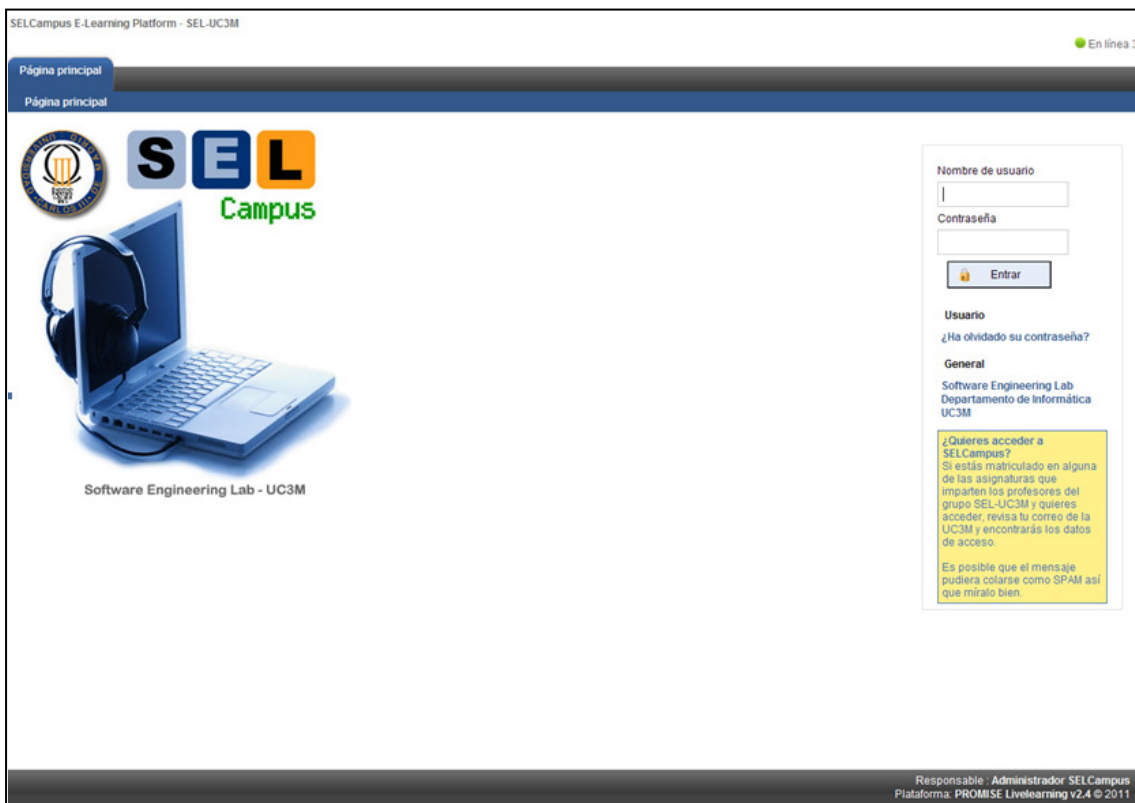


Figura 20: Portal SelCampus

Para acceder a este portal es necesario autenticarse para acceder a la documentación. Para obtener estos permisos se tendrán que poner en contacto con el administrador del sistema.

En este portal el usuario podrá encontrar la descripción del curso, documentos, foros, chat, agenda, anuncios, listado de usuarios, blog de la asignatura, y un listado de clases grabadas con toda la explicación de todas las fases referentes a la temática que nos ocupa, la gestión de proyectos.

En la siguiente imagen se muestra la página principal del curso de gestión de proyectos:



Figura 21: Portal de gestión de proyectos

A continuación, se explica el contenido y la utilidad de cada apartado del portal de gestión de proyectos.

Documentos

En este apartado el usuario encontrará todo los recursos docentes para el estudio de la asignatura: transparencias, ejercicios, soluciones propuestas para los ejercicios, apuntes, casos prácticos, exámenes de años anteriores, etc.

En la siguiente imagen se muestra las carpetas existentes en los documentos:

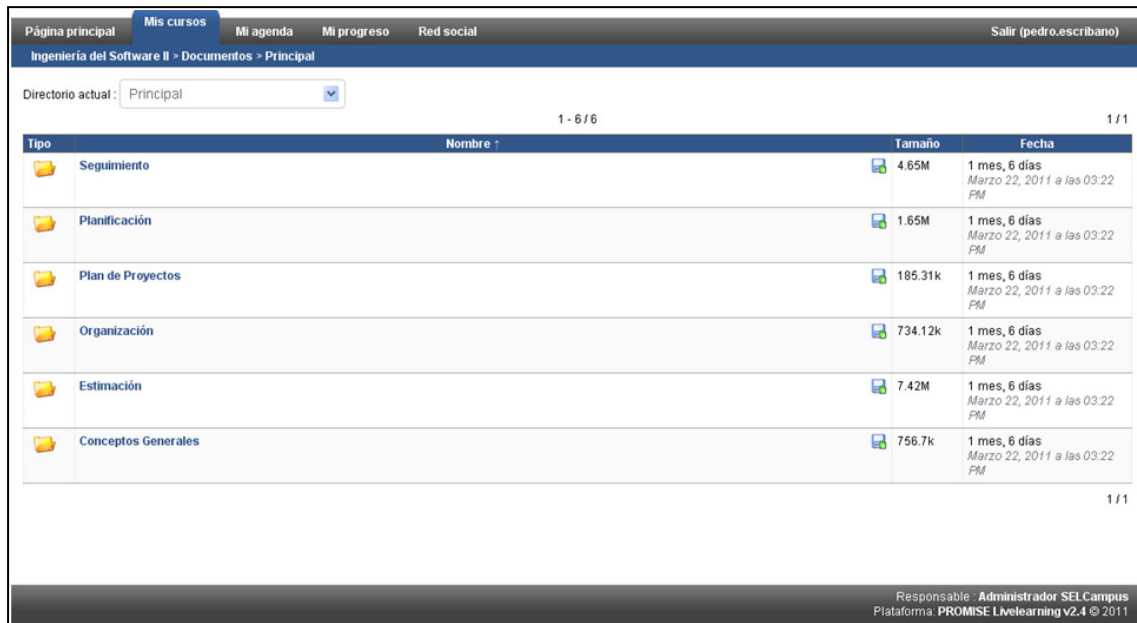


Figura 22: Carpeta de documentos

En la siguiente imagen se muestra un ejemplo de las subcarpetas existentes para el método de estimación de proyectos software:

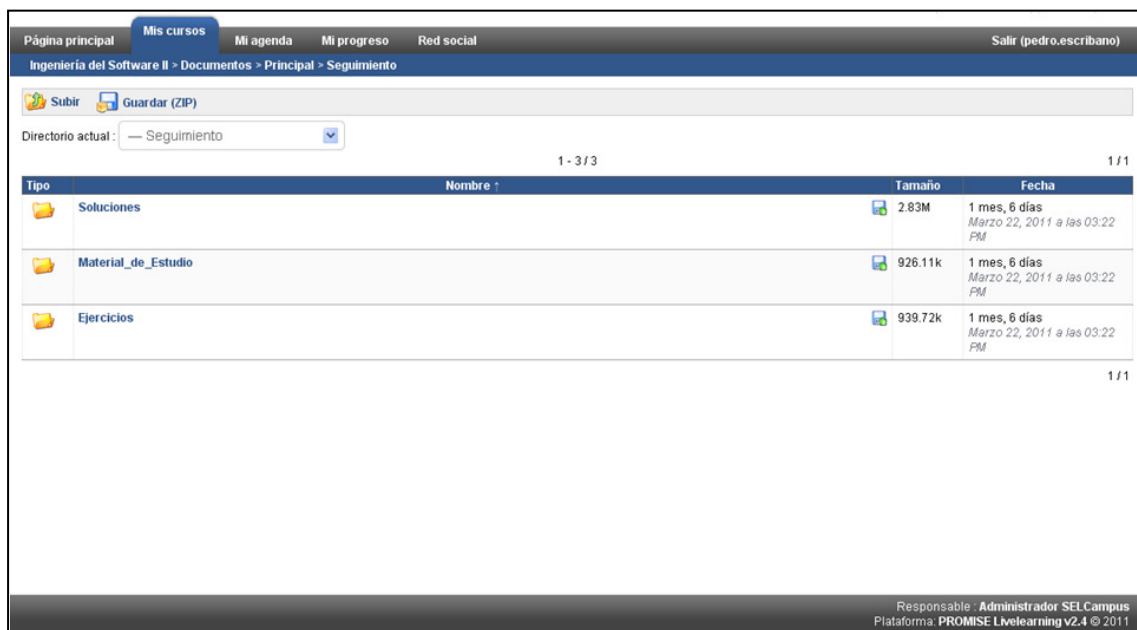


Figura 23: Ejemplo de subcarpeta de documentos

A continuación se expone la estructura de la documentación docente del portal y seguidamente una explicación de dicha representación.

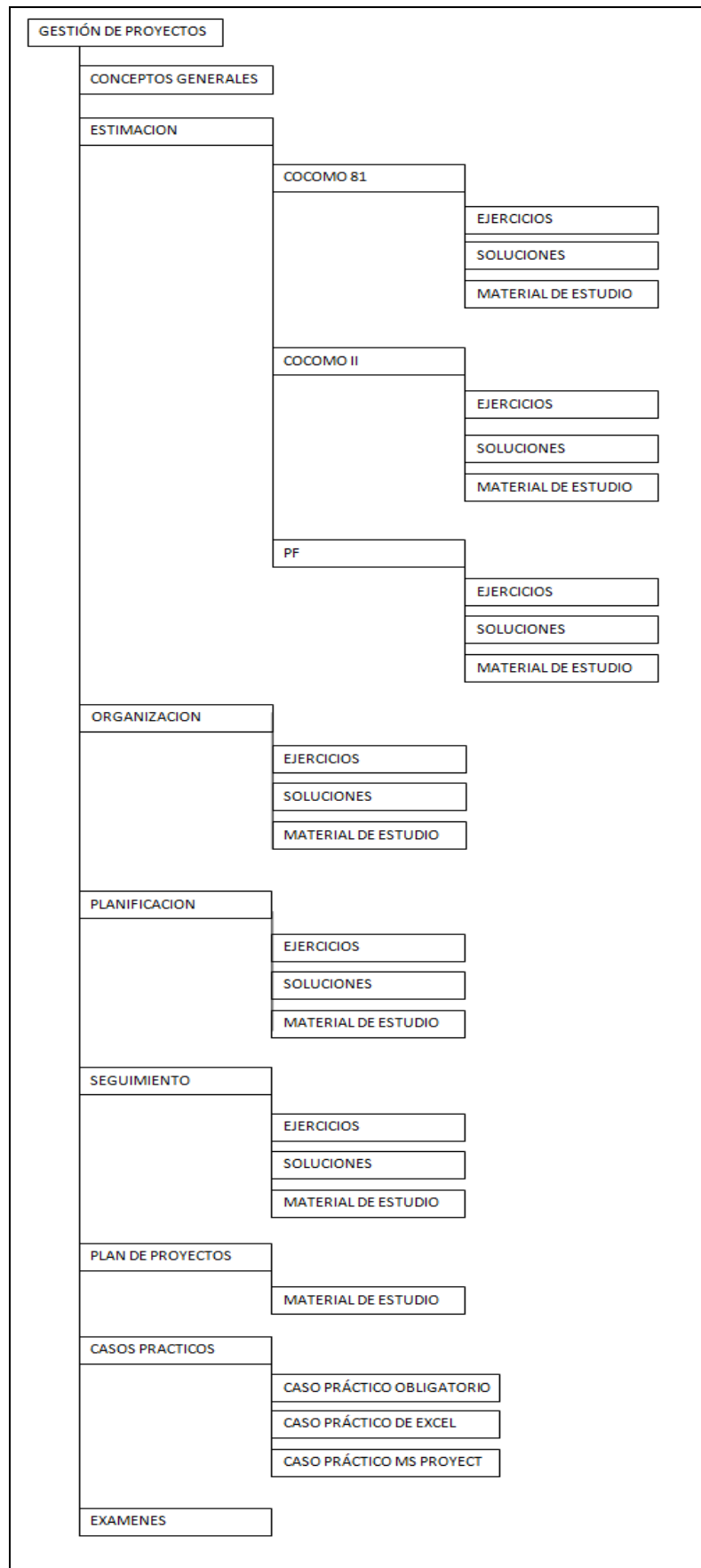


Figura 24: Estructura del temario en carpetas

El curso o nodo raíz se corresponde con el tema a tratar, es decir, Gestión de Proyectos.

Una vez dentro, el usuario se encuentra con una serie de carpetas principales, donde en cada una se encapsula el tema a tratar. Estas carpetas o temas son:

- Conceptos generales: En esta carpeta están los documentos que no se corresponden con un tema específico. Por ejemplo, la una introducción a la gestión de proyectos, un documento donde explica los ciclos de vida, etc.
- Estimación: En esta carpeta están las herramientas para realizar la estimación de un proyecto software.

Los métodos de estimación que se encuentran en carpetas son Cocomo81, Cocomo II y PF (Puntos de Función).

Estos tres métodos cuentan con tres subcarpetas: Ejercicios, Soluciones y Material de estudio.

- Organización: En esta carpeta referente a la organización de un proyecto software están las subcarpetas referentes a Ejercicios, Soluciones y Material de Estudio.
- Planificación: En esta carpeta referente a la planificación de un proyecto software están las subcarpetas referentes a Ejercicios, Soluciones y Material de Estudio.
- Seguimiento: En esta carpeta referente al seguimiento de un proyecto software están las subcarpetas referentes a Ejercicios, Soluciones y Material de Estudio.
- Plan de Proyectos: En esta carpeta está el Material de Estudio referente a la documentación de una eficaz gestión de proyectos.
- Casos prácticos: En esta carpeta están los trabajos o casos prácticos que se pueden reutilizar en otros proyectos software.

Existen tres subcarpetas donde se encuentran tres tipos de casos prácticos que se pueden realizar en la gestión de proyecto. Son los casos prácticos referentes a Excel, Microsoft Project y por último un caso práctico obligatorio o la gestión completa de un proyecto software.

- Exámenes: En esta carpeta se encuentran los exámenes pasados que sirvieron para evaluar a las personas que han hecho un estudio de la gestión de proyectos. Esta carpeta podrá ser visualizada o no, dependiendo de la finalidad que le dé el administrador.

En cada tema se encuentra un enlace a su patrón correspondiente para facilitar al alumno el aprendizaje y aprenda la relación entre los procesos de gestión de proyectos rápidamente.

Patrones de Producto

Desde el portal los alumnos podrán acceder a los patrones de producto que encapsulan el conocimiento sobre el conjunto de técnicas de gestión de proyectos.

En la siguiente imagen se muestra los patrones de producto a los que pueden acceder desde el portal: Puntos de Función Ajustado, Puntos de Función sin ajustar, Cocomo 81, WBS, PBS, RBS, Diagrama de Gantt y Valor Conseguido. El usuario también puede navegar por otros contenidos de la wiki.



Figura 25: Patrones de producto en portal SelCampus

Clases Grabadas

El usuario tendrá accesible en todo momento los videos o clases grabadas de las distintas partes que componen la gestión de proyectos. Esta es una forma distinta de recibir el conocimiento de forma no presencial.

El usuario podrá ver la explicación del tema a tratar por parte del responsable o profesor, mientras que de forma automática se irán pasando las transparencias que se estén explicando en ese momento. Las clases grabadas que existen de gestión de proyecto son:

- Introducción a la gestión de proyectos.
- El proceso de organización de proyectos.
- El proceso de planificación de proyectos.
- Seguimiento de proyectos.

A continuación se muestra una imagen con el aspecto que tienen las clases grabadas:



Figura 26: Clases grabadas en Portal SelCampus

Descripción del curso

Los usuarios encontrarán toda la información referente a la asignatura que están cursando, en este caso la gestión de proyectos software. En este apartado está descrita los objetivos de la asignatura, el programa a seguir, método de evaluación, requisitos o materias cuyo conocimiento se presupone para realizar este curso, descripción de las prácticas a realizar en el caso de que existan, y por último, la bibliografía básica de la asignatura.

Foros

Es un proceso de interacción entre alumnos y profesores utilizado para dialogar sobre cualquier duda de la asignatura y dar así soporte al trabajo colaborativo.



Chat

Es un proceso de comunicación de modo instantáneo entre los usuarios. Así se les facilita a los usuarios un medio de comunicación rápido en el caso de que tengan dudas sobre la realización de casos prácticos e incluso como herramienta de estudio entre los usuarios.



Agenda

Es una aplicación donde se le muestra al usuario los eventos existentes en las próximas semanas o meses.



Anuncios

El profesor o responsable del curso puede generar avisos para todos los usuarios. Los anuncios más frecuentes son para avisar de documentos nuevos, fechas de entrega, etc. En general cualquier tipo de recordatorio.



Usuarios

En este apartado se encuentra el listado de todos los usuarios del curso, junto con los datos personales y el código oficial de identificación.



Blog de la Asignatura

El blog de la asignatura es un espacio abierto a todos los alumnos del curso para que participen expresando sus ideas o inquietudes acerca de los temas que se ven en la asignatura, fomentando así la compartición de conocimiento, así como su transferencia, difusión y reutilización.


Hasta aquí se ha presentado el portal desde la vista de estudiante. Existe otra vista que corresponde a la vista del profesor o administrador del curso, en la que se tienen los privilegios para añadir o quitar nuevos temas, subir documentos, etc. Pero una de las opciones más importantes es el seguimiento de los usuarios en el curso de gestión de proyectos.


El profesor o responsable de la materia a seguir, podrá realizar un seguimiento tanto del grupo en general, como de cada usuario por individual. En estas estadísticas se muestra el número de accesos, fechas de registro, última conexión, descarga de documentos, número de enlaces visitados, duración total del portal y tiempo consumido en la visualización de los patrones de producto.


Este último punto es muy importante ya que junto con la evaluación que se realizará en los próximos puntos del proyecto, se comprueba con exactitud la frecuencia de utilización de los patrones de producto y si acceden desde el portal o desde la Wiki directamente.


A continuación se muestra la imagen del seguimiento de un alumno:


Ingeniería del Software II > Usuarios > Detalles del alumno en el curso



 Imprimir

 Exportar a un fichero CSV







 Enviar correo


 Detalles de acceso



Información	Informes
Nombre : Pedro Escribano Romero	Primer acceso : Mar 23, 11
Correo electrónico : 100067484@alumnos.uc3m.es	Última conexión : Abr 12, 11
Teléf. : Sin teléf.	Tiempo de permanencia en el curso : 11:25:12
Código oficial : pedro.escribano	Progreso  100%
En línea : Sí	Puntuación  -

Ingeniería del Software II | Número de conexiones a este curso : 251

Lecciones	Hora 	Puntuación 	Progreso 	Última conexión 	Detalles
Patrones de Producto	0:16:03	-	100%	2011-04-05 12:38:55	
Clases Grabadas	0:04:15	-	100%	2011-03-31 12:29:33	

Ejercicios	Puntuación 	Intentos	Corregir este ejercicio
Ejercicio de ejemplo	/	0	

Otras herramientas	
Tareas	0
Mensajes	0
Enlaces visitados	0
Documentos descargados	0
Última conexión al chat	Marzo 30, 2011 a las 07:14 PM

Figura 27: Seguimiento de un usuario

En la siguiente imagen se muestra el seguimiento general de un grupo de alumnos:


Seguimiento de los alumnos Seguimiento del curso Informe sobre recursos Imprimir CSV Exportar a un fichero CSV «« Mostrar											
Seleccionar un campo del perfil de usuario <input type="text"/> <input checked="" type="checkbox"/> Añadir un campo del perfil de usuario											
 Recordatorio para los usuarios que han permanecido inactivos durante más de <input type="text" value="7 días"/> <input checked="" type="checkbox"/> Enviar las notificaciones											
20 <input type="text"/> 1 - 20 / 38 1 / 2 » »											
Código oficial	Nombre	Apellidos	Tiempo en el curso	Progreso en la lección	Puntuación	Tareas	Mensajes en el foro	Primer acceso	Última conexión	Añadir un campo del perfil de usuario	Detalles
100066978	ADRIAN	CEJUDO RUIZ	0:02:37	0%	0%	0	0	18 Mayo 2010	20 Mayo 2010	-	»»
100072912	ADRIAN	CASADO RIVAS	0:48:16	0%	0%	0	2	19 Abril 2010	28 Mayo 2010	-	»»
100066985	ALBERTO	GARBAJOSA PODEROSO	0:03:10	0%	0%	0	0	16 Abril 2010	12 Mayo 2010	-	»»
100072969	ALBERTO DEL	MORAL VARGAS	0:10:13	0%	0%	0	0	26 Abril 2010	24 Mayo 2010	-	»»
100072893	ALEJANDRO	CAPARROS HERNANDO	2:01:31	0%	0%	0	4	20 Abril 2010	28 Mayo 2010	-	»»
100059233	CESAR	MANRIQUE SANCHEZ	0:17:41	0%	0%	0	0	04 Mayo 2010	04 Mayo 2010	-	»»
100072936	Christian	Galán Galiano	1:53:07	0%	0%	0	0	16 Abril 2010	29 Mayo 2010	-	»»

Figura 28: Seguimiento de un grupo de usuarios

9.4 VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN DESARROLLADA

En este punto se va a validar la solución desarrollada respecto a los patrones de producto y se comprobará si efectivamente los beneficios para los que fueron creados se cumplen.

Se van a realizar varios casos prácticos utilizando patrones de producto, de los que se recogerán los tiempos de duración de realización así como las conclusiones obtenidas, para posteriormente compararlos con los casos prácticos que no utilicen patrones de producto.

Los casos prácticos con los que se realiza el estudio son los siguientes:

- Caso práctico 1 - Estimación con Puntos de Función
- Caso práctico 2 - Estimación con Puntos de Función
- Caso práctico 3 - Estimación con Cocomo 81
- Caso práctico 4 - Estimación con Cocomo 81
- Caso práctico 5 - Estimación con Cocomo 81
- Caso práctico 6 - Estimación con Cocomo 81
- Caso práctico 7 - Organización con PBS
- Caso práctico 8 - Organización con WBS
- Caso práctico 9 - Planificación mediante Diagrama de Gantt
- Caso práctico 10 - Planificación mediante Diagrama de Gantt
- Caso práctico 11 - Seguimiento mediante técnica de Valor Conseguido
- Caso práctico 12- Seguimiento mediante técnica de Valor Conseguido

Los patrones de producto desarrollados y con los que se ha trabajado en los casos prácticos durante la realización de este estudio, son los siguientes:

- Patrón Puntos de función de Albrecht ajustados
- Patrón Puntos de función de Albrecht sin ajustar
- Patrón Cocomo 81
- Patrón WBS
- Patrón PBS
- Patrón RBS
- Patrón Diagrama de Gantt

- Patrón Estimación: Valor conseguido.

El estudio se ha dividido en tres etapas de ejecución para poder llegar a un resultado y dar así las conclusiones sobre el beneficio obtenido. A continuación se describe brevemente el trabajo realizado en cada etapa.

- Etapa 1: Realización de casos prácticos sin patrones de producto
- Etapa 2: Realización de casos prácticos con patrones de producto
- Etapa 3: Análisis de los datos

A continuación se explican las etapas de forma detallada.

9.4.1 Etapa 1: Realización de casos prácticos sin patrones de producto

En esta primera etapa se realizarán una serie de casos prácticos que se corresponden con las distintas fases que tiene la gestión de proyectos: estimación, organización, planificación y seguimiento. Estos casos prácticos se han realizado sin la ayuda de los patrones de producto correspondientes a la gestión de proyectos.

El perfil del usuario que ha realizado estos casos prácticos, es una persona con unos conocimientos básicos en la gestión de proyectos. Pese a esto, se ha tenido que buscar información sobre la forma de trabajar y su realización, mediante libros, transparencias docentes y búsqueda online.

Los casos prácticos a realizar en esta etapa, son los siguientes:

- Caso práctico 1 - Estimación con Puntos de Función
- Caso práctico 3 - Estimación con Cocomo 81
- Caso práctico 5 - Estimación con Cocomo 81
- Caso práctico 7 - Organización con PBS
- Caso práctico 9 - Planificación mediante Diagrama de Gantt
- Caso práctico 11 - Seguimiento mediante técnica de Valor Conseguido

En la ejecución de la etapa 1 se encuentran estos casos prácticos en su forma extensa.

La etapa 3, como se explicará a continuación, analiza los datos recogidos en sus etapas anteriores. En esta primera etapa, se recogen los tiempos que ha tardado el usuario en realizar los casos prácticos, así como las características encontradas en los mismos.

9.4.2 Etapa 2: Realización de casos prácticos con patrones de producto

En esta segunda etapa se han realizado una serie de casos prácticos que se corresponden con las distintas fases que tiene la gestión de proyectos: estimación, organización, planificación y seguimiento. Estos casos prácticos se han realizado con la ayuda de los patrones de producto correspondientes a la gestión de proyectos.

El perfil del usuario que ha realizado estos casos prácticos, es una persona con unos conocimientos básicos en la gestión de proyectos.

Los casos prácticos a realizar en esta etapa y sus respectivos patrones de producto asociados, son los siguientes:

- Caso práctico 2 - Estimación con Puntos de Función

Los patrones consultados para la realización del caso práctico son:

- Patrón Puntos de función de Albrecht ajustados
- Patrón Puntos de función de Albrecht sin ajustar

- Caso práctico 4 - Estimación con Cocomo 81

El patrón consultado para la realización del caso práctico es:

- Patrón Cocomo 81

- Caso práctico 6 - Estimación con Cocomo 81

El patrón consultado para la realización del caso práctico es:

- Patrón Cocomo 81

- Caso práctico 8 - Organización con WBS

El patrón consultado para la realización del caso práctico es:

- Patrón WBS

- Caso práctico 10 - Planificación mediante Diagrama de Gantt

El patrón consultado para la realización del caso práctico es:

- Patrón Diagrama de Gantt

- Caso práctico 12- Seguimiento mediante técnica de Valor Conseguido

El patrón consultado para la realización del caso práctico es:

- Patrón Estimación: Valor conseguido.

A modo de ejemplo, para la realización del diagrama de Gantt se utiliza el Patrón Diagrama de Gantt, el cual cuenta con el siguiente diagrama de actividad:

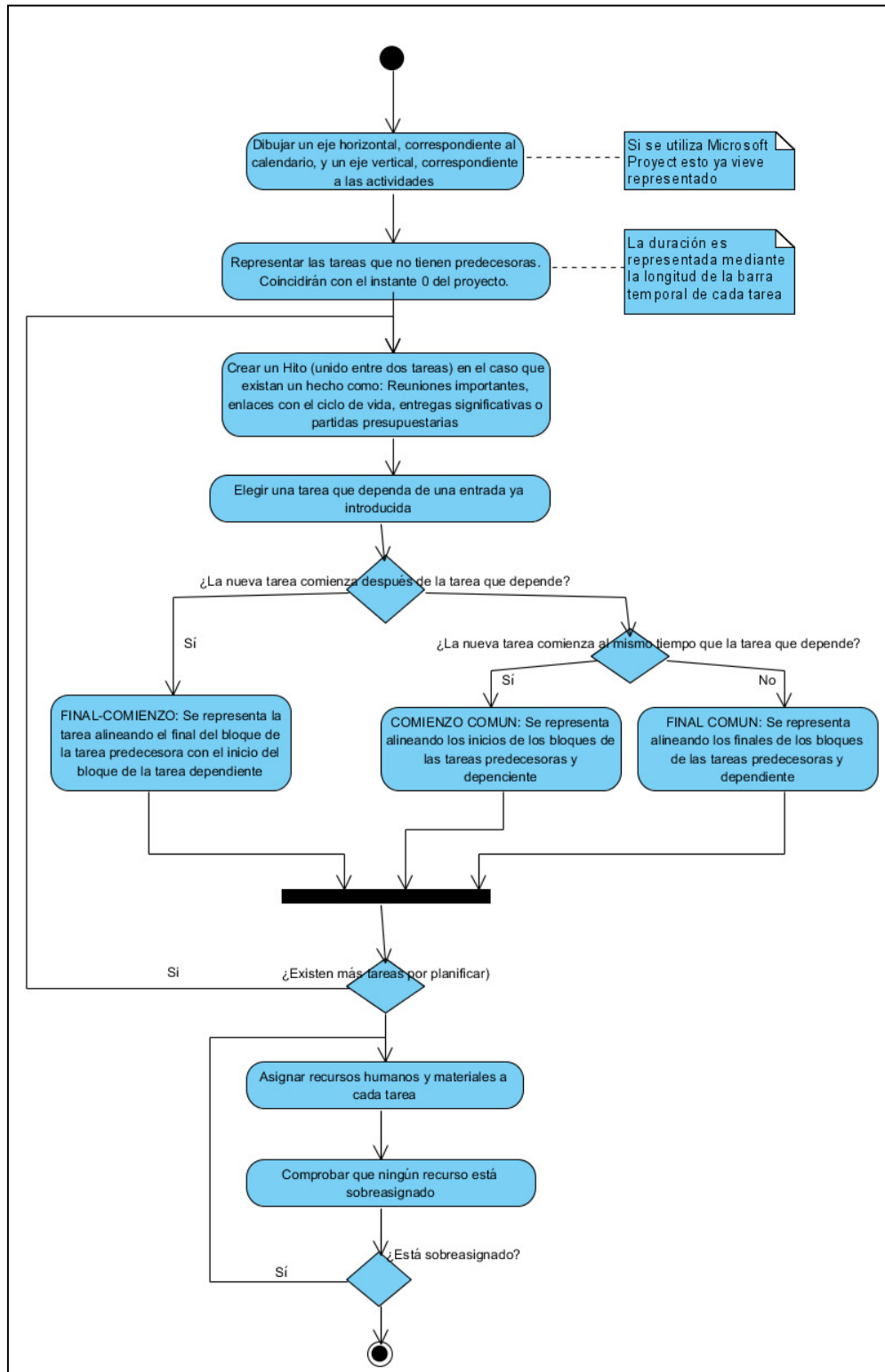


Figura 29: Ejemplo de diagrama de actividad

Si se sigue dicho diagrama, la sucesión de actividades a realizar serán las siguientes:

El jefe de proyecto, plasma el eje del diagrama donde se representarán los tiempos y las actividades.

Se representan las actividades que no tienen predecesoras y comienzan al inicio del proyecto.

Crear un hito si existe una actividad de relevancia o para dividir varias actividades comunes en un proyecto.

Planificar la tarea que depende de una tarea ya introducida y elegir cuando se va a realizar, mediante su unión a esta misma.

Planificar todas las tareas hasta que no quede ninguna.

Asignar recursos materiales y humanos a cada tarea. En el caso de sobre asignar estos recursos hay que volver a reasignarlos.

La etapa 3, como se explica a continuación, analiza los datos recogidos en sus etapas anteriores. En esta segunda etapa, se recogerán los tiempos que ha tardado el usuario en realizar los casos prácticos, así como los defectos encontrados en los mismos y todas las características o comentarios que se han recogido en su realización.

9.4.3 Etapa 3: Análisis de los datos

En esta última etapa se han recogido los datos producidos en las dos etapas anteriores, para analizarlos y proceder a dar unas conclusiones.

Se han comparado los mismos casos prácticos de una determinada fase de gestión de proyectos, de la primera etapa con los de la segunda, y se comprueba si realmente se reduce el tiempo de ejecución utilizando patrones de producto.

Los tiempos se expondrán en una tabla y serán expuestos por pares o conjuntos, enfrentándose así los casos prácticos de la etapa 1 con los de la etapa 2.

Una vez que se tienen los tiempos por conjuntos, se muestra un diagrama de barras para la mejor visualización de los resultados, y que el lector de este proyecto, saque visualmente sus conclusiones al ver el diagrama.

9.4.4 Ejecución etapa 1

En este apartado se muestran los enunciados de los casos prácticos relacionados con la gestión de proyectos junto con sus soluciones. Estos casos prácticos han sido resueltos sin la ayuda de patrones de producto.

9.4.4.1 Caso práctico 1: Estimación con Puntos de Función

Para cada uno de los procesos elementales que aparecen en las Figuras 1 y 2 identifique el tipo de transacciones (EI, EO o EQ) que se pueden encontrar en cada uno de ellos, así como sus DET y FTR.

Baja de Cliente 1: Descripción

Cuando el usuario de la aplicación solicita la baja de un cliente, el sistema en primer lugar le devuelve por cada cliente registrado en el sistema el DNI y el nombre. De esa lista el usuario de la aplicación selecciona el DNI del cliente que desea borrar y el sistema devuelve un mensaje indicando que todo ha ido bien o en su defecto que ha habido un error al ejecutar la operación deseada.

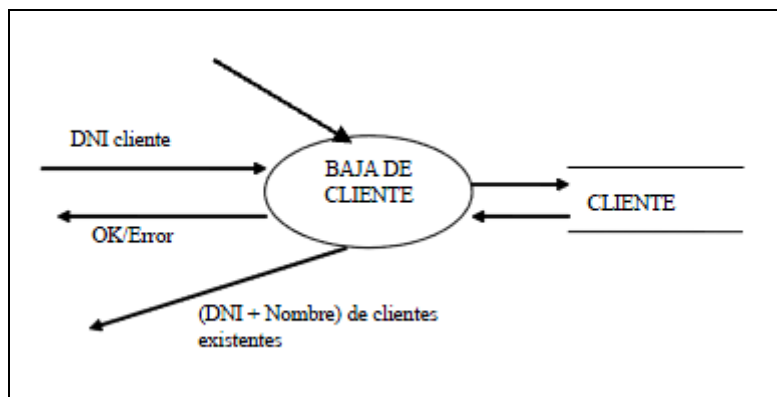


Figura 30: Caso práctico 1 - Baja de cliente 1

Baja de Cliente 2: Descripción

El usuario de la aplicación escribe el DNI del cliente que desea borrar y el sistema devuelve un mensaje indicando que todo ha ido bien o en su defecto que ha habido un error al ejecutar la operación deseada.

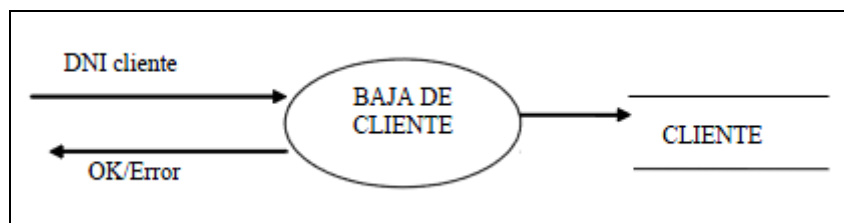


Figura 31: Caso práctico 1 - Baja de cliente 2

9.4.4.2 Solución del caso práctico 1

CLIENTE 1:

Al ser una baja de cliente no es un EQ

Tenemos EQ y EI:

<u>EO</u>	<u>EI</u>
2 DET	2 DET
1 FTR	1 FTR

CLIENTE 2:

DET=2 (El ok/error se cuenta)

FTR = 1

1 EI (RET = 1) (DNI)

1 EO (DET = 2) (DNI+NOMBRE)

1 Dato

9.4.4.3 Caso práctico 3: Estimación con Cocomo 81

La empresa “Compañía de Comunicaciones Megabit”, está pensando construir para uno de sus departamentos, un software de comunicaciones para el que se ha estimado un tamaño de 200 puntos de función ajustados. El lenguaje de programación que se quiere utilizar es Java, equivaliendo un punto de función ajustado a 50 líneas de código fuente. La empresa tiene experiencia en desarrollos de este tipo.

Se pide:

a) Determinar el esfuerzo de desarrollo total y distribuido por fases, utilizando para ello el método Cocomo, previa selección del modo de desarrollo y teniendo en cuenta los factores de ajuste que se indican a continuación:

- RELY es “nominal” ya que el uso es local.
- DATA: tamaño de la base de datos 20.000 bytes
- CPLX es “Muy alto” ya que el proyecto pertenece al campo de las comunicaciones.
- TIME: se usa al 70%
- STOR: la capacidad de almacenamiento en memoria es inferior al 50%.
- VIRT es “Nominal” ya que se basa en hardware comercial.
- TURN: Dos horas media
- ACAP toma valor “Nominal” ya que se estima su valor en dos horas y media.
- AEXP: Tres años
- PCAP toma valor “Alto” ya que se cuenta con buenos programadores.
- VEXP: Cuatro Meses
- LEXP: Doce meses
- MODP: Se usarán muchas técnicas modernas de programación.
- TOOL toma valor “Bajo”
- SCED toma valor “Nominal” ya que su valor se estima en nueve meses.

b) Determinar el tiempo de desarrollo total.

c) Determinar el coste

9.4.4.4 Solución del caso práctico 3

Puntos de función: 200

Tamaño de la base de datos en bytes = 20000

Líneas de código = 10000

Tamaño base de datos / líneas código = 2

Modelo: intermedio

Modo: orgánico porque $200 \times 50 = 10$ KLOC

$MM = V \times 3,2 \times (KLSI)^{1,05} = V \times 3,2 \times 10^{1,05} = 1,15 \times 3,2 \times 10^{1,05} = 41,29$
meses.hombre

$TDEV = 2,5 \times (MM)^{0,38} = 2,5 \times (41,6)^{0,38} = 10,3$ meses

$A = 20000/10 = 2$ DATA es baja luego 0,94

$V = 1 \times 0,94 \times 1,30 \times 1,11 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0,86 \times 1,1 \times 1 \times 0,82 \times 1,1 \times 1 = 1,15$

Esfuerzo distribuido por fases:

Orgánico	Intermedio (8 KDSI)	Mediano (32 KDSI)	
	6	6	} $\rightarrow 6\%$ $\rightarrow 16\%$ $\rightarrow (62-65/32-8) = (y-65/10-8) \rightarrow 64,75\%$ $\rightarrow (22-19/32-8) = (y-19/10-8) \rightarrow 19,25$
	6	16	
	65	62	
	19	22	

Esfuerzo de desarrollo total:

6% de 41,29 = 2,47 \rightarrow Planes y especificaciones

16% de 41,29 = 6,6 \rightarrow Diseño

64,75% de 41,29 = 26,73 \rightarrow Programación

19,25% de 41,29 = 7,94 \rightarrow Integración y test

9.4.4.5 Caso práctico 5: Estimación con Cocomo 81

Una empresa dedicada al sector del automóvil, está planeando desarrollar un nuevo programa de ordenador para mantener un control de los materiales gestionados en la empresa. Dicho sistema será desarrollado por un equipo de analistas y programadores donde la experiencia de los analistas es alta y la de los programadores es baja. Un estudio inicial basado en proyectos similares ha determinado que el tamaño del programa será de aproximadamente 60000 instrucciones entregables de código (60KDSI).

Calcular, aplicando COCOMO, 81:

- a. Esfuerzo empleado en desarrollar el proyecto.
- b. Productividad.
- c. Duración del proyecto.
- d. Recursos.

9.4.4.6 Solución del caso práctico 5

Modelo → Existen multiplicadores de esfuerzo, luego será modelo intermedio.

Modo → Semilibre.

60 KLOC

- A) Esfuerzo empleado en desarrollar el proyecto.

$$MM = 1,0062 * 3 * 60^{1,12} = 295,7 \text{ MM}$$

- C) Duración del proyecto.

$$T_{deb} = 18,25 \text{ meses}$$

- B) Productividad.

$$P = KDSI/MM = 0,2 \text{ KDSI/MM}$$

- D) Recursos.

$$\text{Staff} = 16,24 \text{ hombres}$$

9.4.4.7 Caso práctico 7: Organización con PBS

Construir el diagrama PBS correspondiente al diagrama WBS asociado a continuación:

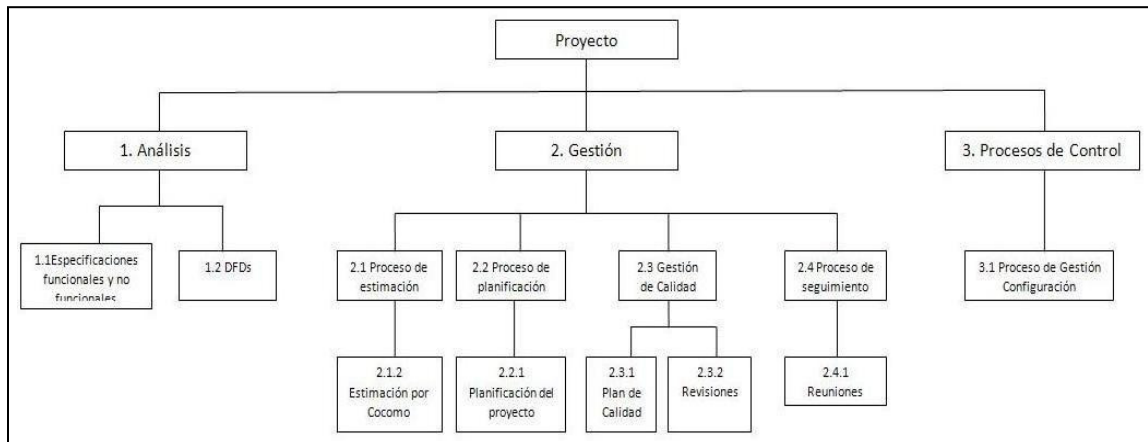


Figura 32: Caso práctico 7 - Diagrama WBS

9.4.4.8 Solución del caso práctico 7

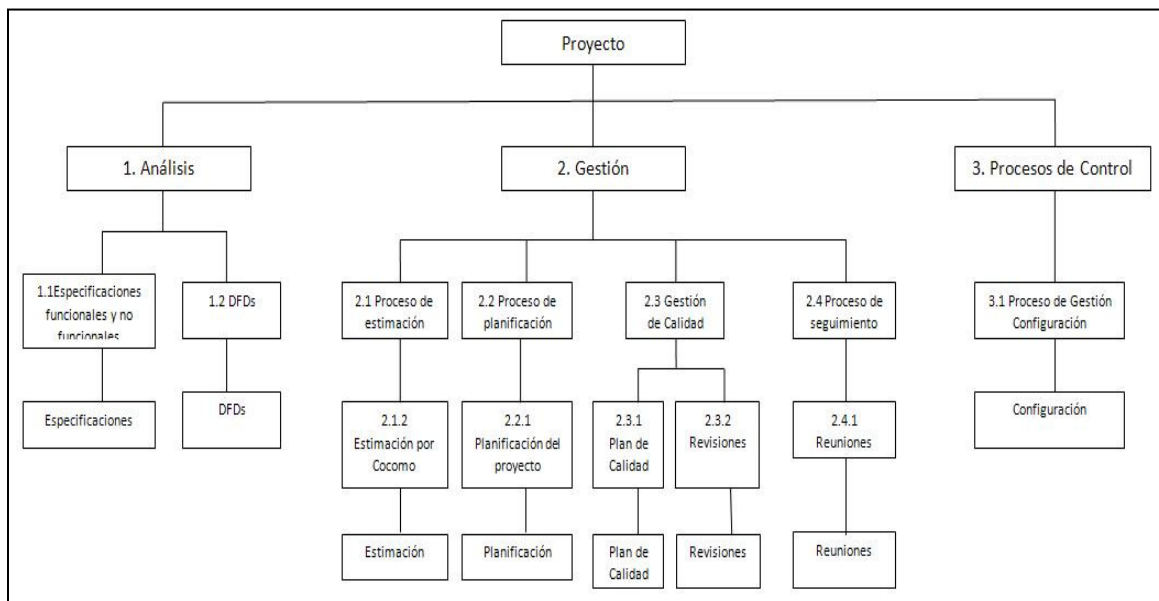


Figura 33: Solución caso práctico 7 - PBS

9.4.4.9 Caso práctico 9: Planificación mediante Diagrama de Gantt

A continuación aparecen los datos relativos a las tareas y duración en días, de un proyecto de desarrollo software que comienza el jueves 14 de Mayo de 2001 y finaliza el miércoles 20 de junio de 2001.

El primer día de la semana y hasta la finalización del proyecto existirá una reunión sin interceder a la tarea planificada para ese día. En el inicio del proyecto, no habrá reunión.

DURACIÓN TOTAL	DÍAS
Inicio del proyecto	0 días
Especificaciones funcionales y no funcionales	10 días
DFDs	10 días
Plan de Calidad	1 día
Revisión de Análisis	1 día
Hito de establecimiento de línea base de análisis	0 días
Estimación por COCOMO	2 días
Planificación del Proyecto	2 días
Plan de Gestión de configuración	1 día
Revisión de gestión	1 día
Fin del Proyecto	0 días

Tabla 8: Caso práctico 9 - Tareas planificadas

Para este proyecto se consideran meses de 20 días y cuatro semanas al mes. Además, se trabaja de lunes a viernes y las duraciones de las tareas aparecen en días laborables. No se deben considerar festivos excepto los fines de semana.

Dibujar el diagrama Gantt correspondiente al anterior proyecto teniendo en cuenta las restricciones de tiempos indicadas.

9.4.4.10 Solución del caso práctico 9

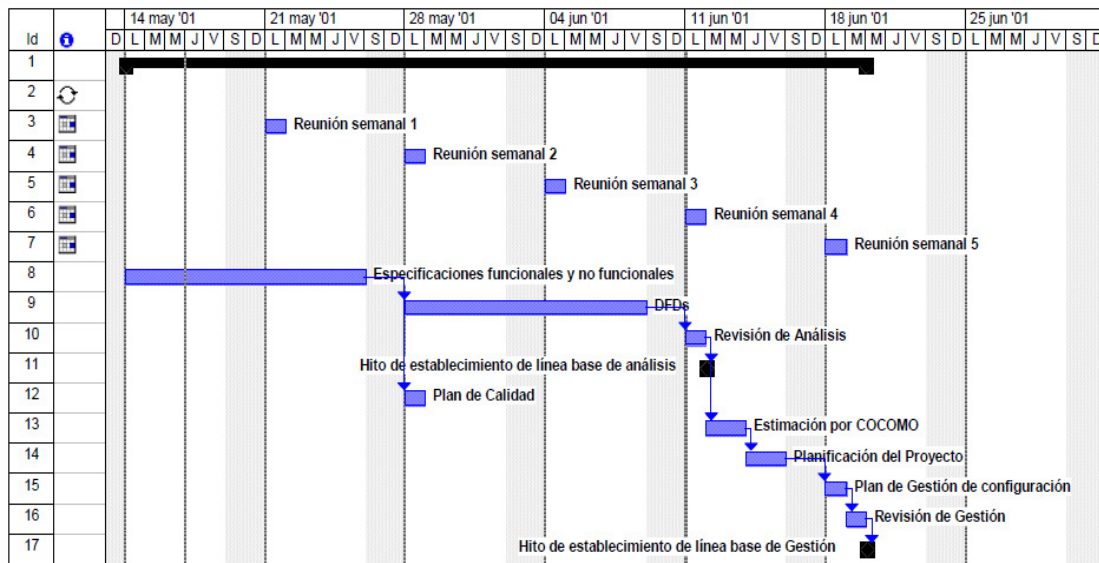


Figura 34: Solución al caso práctico 9 - Diagrama de Gantt

9.4.4.11 Caso práctico 11: Seguimiento mediante técnica de Valor Conseguido

Vamos a suponer que estás preparando galletas para una fiesta que haces mañana. Los planes son los siguientes:

- 40 galletas por hornada.
- 5 hornadas por hora (200 galletas).

Planificaciones: En 5 horas haremos un total de 1000 galletas.

El coste presupuestado para cada galleta es 0.05€

El presupuesto total es de 50.00€ para los ingredientes de las galletas, o 10.00€ por hora.

Al final de la primera hora tenemos el siguiente progreso:

- Se han hecho 150 galletas comestibles (algunas se quemaron y las tuvimos que tirar).
- El coste actual de los ingredientes utilizados hasta ahora es de 9.00€.

1) Rellena la siguiente tabla para los resultados en la primera hora (poner las unidades ordenadas en Euros).

Valor Presupuestado - PRE	
Valor Conseguido - CON	
Valor Actual - ACT	
Varianza de coste – VC	
Varianza de Plazo – VP	
Índice de Eficiencia de Plazo - IEP	
Índice de Eficiencia de Coste - IEC	

Tabla 9: Caso práctico 11 - Tabla de seguimiento

2) Indica si va a costar más hacer 1000 galletas que lo que inicialmente habíamos previsto y porqué.

3) Indica si vamos a tardar más o menos en hacer las mil galletas y porqué.

9.4.4.12 Solución del caso práctico 11

1) Rellena la siguiente tabla para los resultados en la primera hora (poner las unidades ordenadas en Euros).

Valor Presupuestado - PRE	10 €
Valor Conseguido - CON	7,5 €
Valor Actual - ACT	9 €
Varianza de coste – VC	- 1,5 €
Varianza de Plazo – VP	- 2,5 €
Índice de Eficiencia de Plazo - IEP	0,75
Índice de Eficiencia de Coste - IEC	0,83

Tabla 10: Solución caso práctico 11 - Tabla de seguimiento

Valor presupuestado (coste) en la primera hora es de:

200 galletas/h x 0,05 coste/galleta → 10 euros.

Valor conseguido (coste) en la primera hora es de:

150 galletas/h x 0,05 coste/galleta → 7,50 euros.

Valor actual (coste) en la primera hora es de:

9 euros (reflejado en el enunciado)

Varianza de coste en la primera hora es:

$VC = CON - ACT \rightarrow 7,50 - 9 = -1,5$

Da lugar a una varianza de coste negativa, se sobrepasa el presupuesto en 1,50 euros del presupuestado.

Varianza de plazo en la primera hora es:

$VP = CON - PRE \rightarrow 7,50 - 10 = -2,5$

Da lugar a una varianza de plazo negativa, el proyecto se retrasa en función del tiempo presupuestado.

Índice de Eficiencia de Plazo, en la primera hora es:

$IEP = CON / PRE \rightarrow 7,50 / 10 = 0,75$

Da lugar a un valor inferior a 1, se está cubriendo un 75% de la previsión del plazo inicial, es decir, se está retrasando el plazo.

Índice de Eficiencia de Coste, en la primera hora es:

$IEC = CON / ACT \rightarrow 7,50 / 9 = 0,83$

Da un valor cercano a 1 pero no lo alcanza. El coste se ha sobrepasado en torno al 17% en función del previsto en la 1ª hora.

2) Indica si va a costar más hacer 1000 galletas que lo que inicialmente habíamos previsto y porqué.

Según nos ha indicado la Varianza de Coste (VC), en la primera hora nos hemos sobrepasado 1,50 euros sobre el presupuesto inicial, es decir, gastamos más de lo que habíamos previsto gastar en la 1ª hora. El Índice de Eficiencia de coste (IEC) nos ha devuelto en la primera hora un valor de 0,833. Este valor al ser inferior a 1 nos indica que algo falla. Y es que significa que el coste se ha sobrepasado un 17 % del previsto. Todo hace presagiar que fabricar las 1000 galletas va a llevar un tiempo superior a 5 horas y va a superar los 50,0 euros previstos.

$$EAC = ACT + ((BAC-CON)/IEC)$$
$$EAC = 45 + ((50 - 37,5) / 0,83) \rightarrow 60,06 \text{ Euros}$$

La estimación del coste una vez terminado el proyecto es 60,06 euros, 10,06 euros más de lo que habíamos previsto inicialmente. Por lo tanto nos va a costar más producir las 1000 galletas.

3) Indica si vamos a tardar más o menos en hacer las mil galletas y porqué.

El resultado obtenido mediante la Varianza de Plazo (VP) en la primera hora nos mostraba una situación de retraso del proyecto, obteniendo un valor negativo (-2,5 euros). El Índice de Eficiencia de Plazo (IEP) nos ha devuelto en la primera hora un valor de 0,75, lo que nos indica que estábamos cubriendo un 75% del plazo inicial, es decir llevamos en la 1ª hora un 25% de retraso. Como en el caso anterior todo hace presagiar que fabricar las 1000 galletas va a llevar un tiempo superior a 5 horas.

9.4.4.13 Toma de tiempos y características

Una vez que se han realizado todos los casos prácticos, relacionados cada uno con una hipotética fase de gestión de proyectos, se ha comprobado que la solución obtenida es la correcta. De haber existido algún fallo relevante para la realización del estudio se hubiese corregido para no alterar el resultado final.

Se recuerda que en este apartado, se valida la solución propuesta, con el fin de demostrar que con el seguimiento de unos patrones de producto concretos para la gestión de proyectos, el trabajo se realizará de manera más cómoda, rápida y sencilla.

En esta etapa del proyecto, como se explicó anteriormente, se recogen los datos obtenidos en la realización de los casos prácticos, que ha realizado un usuario con conocimientos previos en gestión de proyectos, pero sin el soporte de ayuda de una metodología o los propios patrones de producto. Se ha tenido en cuenta para la elaboración del estudio la duración en la realización del caso práctico, así como las características que iba encontrando el evaluador.

El tiempo de realización de los casos prácticos han sido los siguientes:

CASO PRÁCTICO	ETAPA DE GESTIÓN	DURACIÓN
1	Estimación con Puntos de Función	40 minutos
3	Estimación con Cocomo 81	50 minutos
5	Estimación con Cocomo 81	30 minutos
7	Organización con PBS	25 minutos
9	Planificación mediante Diagrama de Gantt	40 minutos
11	Seguimiento mediante técnica de Valor Conseguido	55 minutos

Tabla 11: Tiempo de casos prácticos en etapa 1

Las características que se han anotado como conclusiones finales son semejantes para todos los casos prácticos, y se resumen a continuación:

- El usuario en la realización de los casos prácticos buscaba algún tipo de ejemplo que le ayudase a resolver su problema, siendo muchas veces imposible.

- El usuario buscaba información para evitar errores en la resolución del caso práctico, siendo esta muchas veces abusiva, lo que le creaba un cierto descontrol a lo hora de trabajar.
- El usuario tenía la inseguridad en muchas ocasiones de saber si los pasos que estaba realizando eran los correctos y tenía la duda de si se le olvida algún cálculo o punto por efectuar.
- La resolución final era en algunas ocasiones un tanto desordenada.

9.4.5 Ejecución etapa 2

En este apartado se muestran los enunciados de los casos prácticos relacionados con la gestión de proyectos junto con sus soluciones. Los casos prácticos han sido resueltos con la ayuda de patrones de producto.

9.4.5.1 Caso práctico 2: Estimación con Puntos de Función

Se quiere realizar la gestión de una clínica veterinaria especializada en perros. Sólo se mantendrán en el sistema los datos de los animales y de los dueños de dichos animales.

Los campos a almacenar serán:

Animales: nº identificativo, nombre, fecha de nacimiento, raza.

Dueños: DNI, nombre, apellidos, dirección, teléfono.

Se realizarán las siguientes operaciones:

Gestión de alta de animales: Se insertarán en el sistema los siguientes datos: nº identificativo, nombre, fecha de nacimiento, raza, DNI (del dueño del animal). El veterinario tendrá que insertar los datos anteriores. Cuando termine, el sistema le devolverá un ok/error de la operación del alta.

Gestión de alta de dueños: DNI, nombre apellidos, dirección, teléfono. Cuando termine de insertar los datos, el sistema le devolverá un ok/error de la operación del alta.

Listado de los perros de una determinada raza: el veterinario insertará la raza del animal y el sistema le devolverá los siguientes datos: nº identificativo, nombre, fecha de nacimiento, DNI dueño.

Consultar si un determinado perro está inscrito en el ayuntamiento de Madrid: el veterinario insertará el nº identificativo del perro. El sistema accede a una base de datos del ayuntamiento, y le devuelve el nº identificativo y la fecha de inscripción del animal en el ayuntamiento.

La base de datos del ayuntamiento tiene los siguientes datos: nº identificativo del perro, nombre del perro, fecha de inscripción, DNI dueño, nombre del dueño, dirección, teléfono.

Listado de todos los perros dados de alta en la clínica: se imprimirá todos los datos de cada uno de los perros junto con toda la información que se tenga de sus dueños.

Se pide:

Estime utilizando el método de Albretch el tamaño de la aplicación, en puntos de función sin ajustar.

9.4.5.2 Solución al caso práctico 2

Identifico del caso práctico: ILF, EIF, EI, EO, EQ

ILF: existen 2

- Animales: 4 DET y 1 RET (sale por defecto) → Complejidad baja → x7
- Dueños: 5 DET y 1 RET (sale por defecto) → Complejidad baja → x7

EIF: existe 1

- Ayuntamiento: 7 DET y 2 RET → Complejidad baja → x5

EI: existen 2

- Alta animal: 6 DET (datos + ok/error) y 2 FTR (porque accedemos a dueños para calcular el DNI y luego insertamos un animal) → Complejidad media → x4
- Alta dueños: 6 DET y 1 FTR → Complejidad baja → x3

EO: existe 1

- Informe de perros dados de alta: 9 DET y 2 FTR → Complejidad media → x5

EQ: existen 2

- Consultar perros raza: Calculamos la complejidad de la entrada y la salida y nos quedamos con el mayor)

Complejidad entrada

1 DET y 1 FTR → Complejidad baja.

Complejidad salida: 4 DET y 2 FTR → Complejidad Baja.

Elegimos la más alta (en este caso son iguales) y miramos en la tabla correspondiente a las EQ → Complejidad Baja → x3.

- Consultar perros ayuntamiento:

Complejidad entrada:

1 DET y 1 FTR → Complejidad baja.

Complejidad salida:

2 DET y 1 FTR → Complejidad baja → x3

- EQ → Complejidad Baja → x3

Calculamos complejidades:

$$ILF * C = 2 * 7 = 14$$

$$EIF * C = 1 * 5 = 5$$

$$EI * C = 1 * 4 + 1 * 3 = 7$$

$$EO * C = 1 * 5 = 5$$

$$EQ * C = 2 * 3 = 6$$

Calculamos PFSA:

$PFSA = EI * C + EO * C + EQ * C + ILF * C + EIF * C = 37$ PFSA (Puntos de función sin ajustar)

9.4.5.3 Caso práctico 4: Estimación con Cocomo 81

La empresa APROBADO SEGURO, S.L. ha recibido la concesión del ayuntamiento de ORLANDO para poder vender diversos productos mediante terminales electrónicos situados en la vía pública.

Se ha estimado que el software a desarrollar para este sistema es complejo y de aproximadamente unas 200.000 líneas de código. Este software genera necesidades muy exigentes en cuanto a la fiabilidad del sistema siendo el valor del factor corrector RELY alto, además es necesario que este sistema gestione un gran volumen de datos de aproximadamente 500.000 Kbyte. El valor para este último factor de corrección se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$X = \text{Volumen BD (Bytes)} / \text{líneas de código}$

Si $X < 10$ entonces $DATA = 0.94$

Si $10 \leq X < 100$ entonces $DATA = 1$

Si $100 \leq X < 1000$ entonces $DATA = 1.08$

Si $X \geq 1000$ entonces $DATA = 1.16$

RELY	Muy Bajo	0,75
	Bajo	0,88
	Normal	1
	Alto	1,15
	Muy Alto	1,4

Tabla 12: Caso práctico 4 - Valores de RELY

Se pide:

1. Estimar el esfuerzo, la duración total y los recursos necesarios para desarrollar el proyecto utilizando el método de COCOMO 81.
2. Si se considera que el desarrollo del proyecto va a tener las fases de:
 - Especificación.
 - Diseño de la Arquitectura.
 - Diseño Detallado, Codificación y Pruebas Unitarias.
 - Integración y Validación Interna.

Determinar esfuerzo (MM) para cada una de las fases.

9.4.5.4 Solución al caso práctico 4

APARTADO 1

Primero hay que buscar el modo y modelo:

Modelo: Intermedio (Porque el enunciado trata de multiplicadores).

Modo: Semilibre (por el tamaño de las líneas de código).

$X = (500000 * 1024) / 200000 = 2560$ entonces DATA = 1,16 porque $x \geq 1000$

2 multiplicadores de esfuerzo: RELY y DATA

RELY según el enunciado es alto = 1,15

$V = \pi * i = 1,15 * 1,16 = 1,334$

$\text{Esfuerzo (MM)} = 3 * (200)^{1,12} * V$

$\text{Esfuerzo} = 3 * (200)^{1,12} * 1,334 = 1511,578 \text{ meses.hombre}$

$\text{Tiempo (TDEV)} = 2,5 * (\text{MM})^{0,35}$

$\text{Tiempo} = 2,5 * (1511,578)^{0,35} = 32,4146 \text{ meses}$

$\text{Recursos} = \text{Esfuerzo} / \text{tiempo} = 1511,578 / 32,4146 = 46,63 \text{ personas}$

APARTADO 2

Tenemos que utilizar la tabla 1 ya que es modo semilibre.

ESFUERZO: %

Especificación:

$$(y_1 - y_0 / x_1 - x_0) = (y - y_0 / x - x_0) \rightarrow (7 - 7 / 512 - 128) = (y - 7 / 200 - 128) \rightarrow y = 7\%$$

Diseño de arquitectura:

$$(y_1 - y_0 / x_1 - x_0) = (y - y_0 / x - x_0) \rightarrow (17 - 17 / 512 - 128) = (y - 17 / 200 - 128) \rightarrow y = 17\%$$

Diseño detallado:

$$(y_1 - y_0 / x_1 - x_0) = (y - y_0 / x - x_0) \rightarrow (52 - 55 / 512 - 128) = (y - 55 / 200 - 128) \rightarrow y = 54,446\%$$

Integración y validación:

$$(y_1 - y_0 / x_1 - x_0) = (y - y_0 / x - x_0) \rightarrow (31 - 28 / 512 - 128) = (y - 28 / 200 - 128) \rightarrow y = 28,553\%$$

ESFUERZO POR ETAPAS:

Especificación:

$$\text{Esfuerzo} \rightarrow 7\% \text{ de } 1511,578 = 105,81 \text{ meses.hombre}$$

Diseño de la arquitectura:

$$\text{Esfuerzo} \rightarrow 17\% \text{ de } 1511,578 = 256,97 \text{ meses.hombre}$$

Diseño detallado:

$$\text{Esfuerzo} \rightarrow 54,464\% \text{ de } 1511,578 = 822,99 \text{ meses.hombre}$$

Integración y Validación Interna:

$$\text{Esfuerzo} \rightarrow 28,553\% \text{ de } 1511,578 = 431,6 \text{ meses.hombre}$$

9.4.5.5 Caso práctico 6: Estimación con Cocomo 81

Suponga que es gerente del desarrollo de un sistema en modo orgánico. El sistema es un programa de gestión de información de ventas de 32KDSI cuyo esfuerzo nominal es de 122MM. Usted tiene la opción de contratar a un conjunto de recursos humanos, concretamente programadores de alta capacidad con un costo medio de 3000 euros por MM o un grupo de programadores de baja capacidad con un costo medio de 2000 euros por MM. Asumiendo que todos los otros conductores de coste tienen un valor nominal. ¿Cuál de las dos opciones es más rentable?

9.4.5.6 Solución del caso práctico 6

Modelo → Intermedio.

Modo → Orgánico.

$$MM = V * A * 32^b$$

Programadores capacidad baja:

$$MM = 1,17 * 3,2 * 32^{1,05} = 142,47 \text{ MM}$$

$$\text{COSTO} = 2000 * 142,47 = 285,480 \text{ €}$$

Programadores capacidad alta:

$$MM = 0,86 * 3,2 * 30^{1,25} = 104,72 \text{ MM}$$

$$\text{COSTE} = 3000 * 104,72 = 314,760 \text{ €}$$

Con los datos que hemos obtenido concluimos que serán más rentables los programadores de capacidad baja.

9.4.5.7 Caso práctico 8: Organización con WBS

Construir el diagrama de descomposición de tareas WBS correspondiente al diagrama Gantt asociado a continuación:

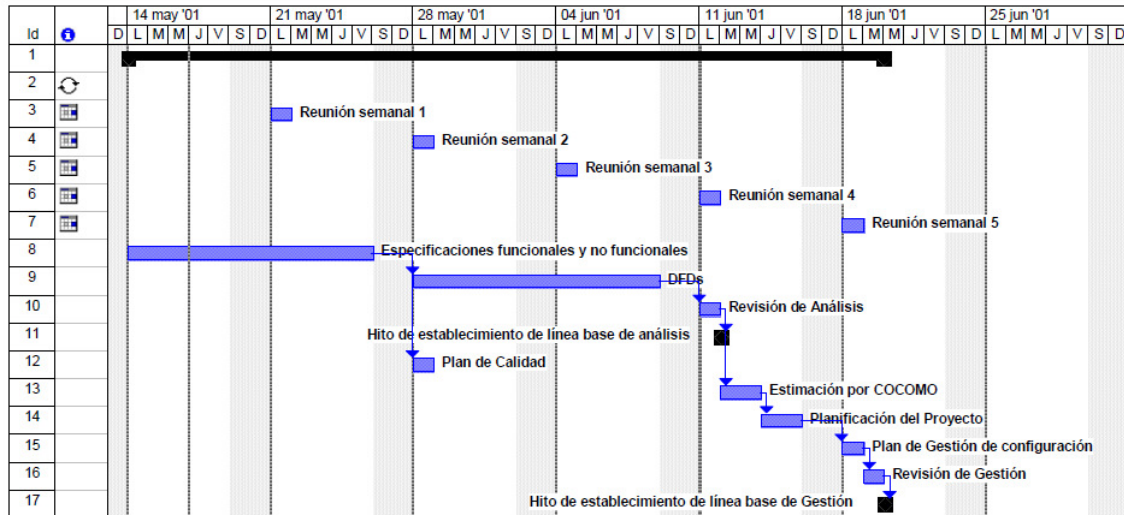


Figura 35: Caso práctico 8 - Diagrama de Gantt

9.4.5.8 Solución del caso práctico 8

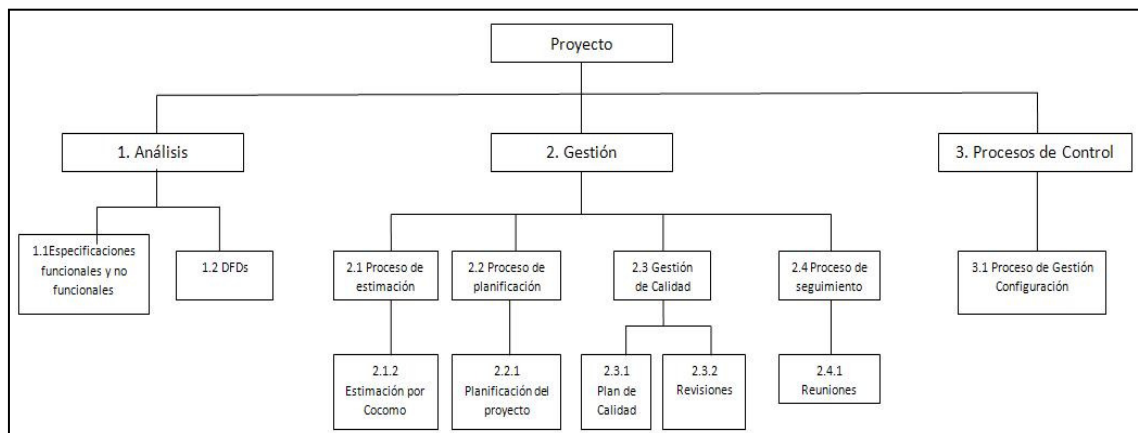


Figura 36: Solución al caso práctico 8. WBS

9.4.5.9 Caso práctico 10: Planificación mediante Diagrama de Gantt

A continuación aparecen los datos relativos a las tareas y duración en días, de un proyecto de desarrollo software que comienza el jueves 14 de Julio de 2005 y finaliza el viernes 7 de Octubre de 2005.

DURACIÓN TOTAL	84 DÍAS
Inicio del proyecto	0 días
Análisis (primera parte)	15 días
Revisión de especificaciones	1 día
Estimación	5 días
Plan de calidad	3 días
Planificación	5 días
Revisión de gestión	1 día
Hito de fin de fase de gestión	0 días
Análisis (segunda parte)	15 días
Revisión de análisis	1 día
Hito de fin de fase de análisis	0 días
Diseño	20 días
Revisión de diseño	1 día
Hito de fin de fase de diseño	0 días
Implementación	15 días
Pruebas	5 días
Fin de Proyecto	0 días

Tabla 13: Caso práctico 10 - Tareas planificadas

Para este proyecto se consideran meses de 20 días y cuatro semanas al mes. Además, se trabaja de lunes a viernes y las duraciones de las tareas aparecen en días laborables. No se deben considerar festivos excepto los fines de semana.

Dibujar el diagrama Gantt correspondiente al anterior proyecto teniendo en cuenta las restricciones de tiempos indicadas.

9.4.5.10 Solución al caso práctico 10

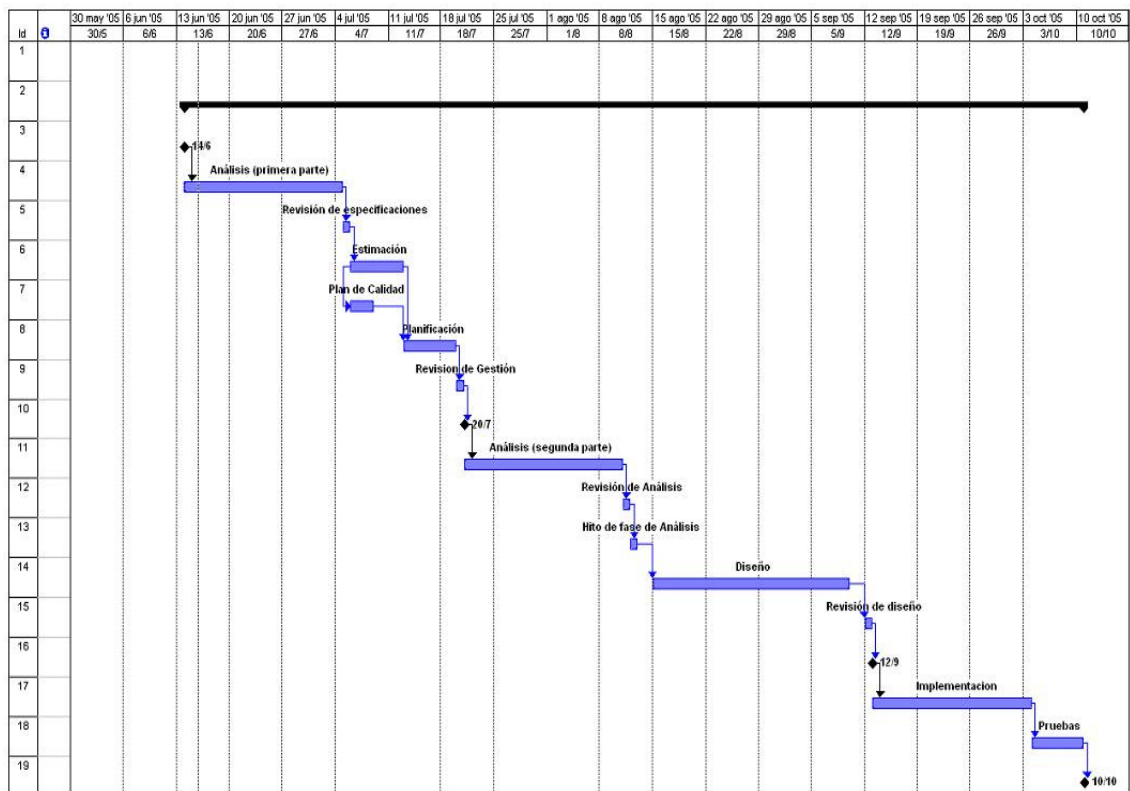


Figura 37: Solución al caso práctico 10 - Diagrama de Gantt

9.4.5.11 Caso práctico 12: Seguimiento mediante técnica de Valor Conseguido

Dados los datos básicos de una fase de un proyecto software como se indica en la siguiente tabla y asumiendo que el comienzo de cada tarea depende de la finalización de la anterior:

Tarea	Esfuerzo planificado en días	Semana Fin	Responsables
Plan de ejecución	3	1	José
Especificaciones	2	2	María
Diseño	10	5	Pedro y José
Plan de Pruebas	3	6	José
Escribir código.	5	7	María
Pruebas unitarias	3	8	José
Integración	2	9	María
Beta Test	3	10	Pedro
TOTAL	31		

Tabla 14: Caso práctico 12 - Esfuerzo por tareas

Calcular el valor presupuestado de cada semana (PRE), indicando a la vez qué cantidad de trabajo se prevé hacer en cada semana (asumiendo que el esfuerzo se distribuye uniformemente en el tiempo). Utiliza para ello la siguiente tabla:

Semana	Valor total que planificamos hacer en la semana	PRE
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Tabla 15: Caso práctico 12 - Valor presupuestado

Al final de cada semana se reúne el equipo para indicar qué tareas han completado y qué dedicación han dado al proyecto, siendo los valores los que se indican a continuación (Esfuerzo medido en Días*Hombre y las personas no se dedican al 100% a este proyecto)

	Semana 1		Semana 2		Semana 3	
Tarea	Esfuerzo	Avance	Esfuerzo	Avance	Esfuerzo	Avance
Plan de ejecución	3	75 %	1	100 %		
Especificaciones		0 %	3	25 %	3	50 %
Diseño		0 %		0 %	2	25 %
Plan de Pruebas		0 %		0 %		0 %
Escribir código.		0 %		0 %		0 %
Pruebas unitarias		0 %		0 %		0 %
Integración		0 %		0 %		0 %
Beta Test		0 %		0 %		0 %

Tabla 16: Caso práctico 12 - Tareas completadas

Indicar para las semanas 1, 2 y 3 los siguientes valores:

	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Valor Conseguido			
Valor Actual			
Varianza de Coste			
Varianza de Plazo			
Índice de Eficiencia de Coste			
Índice de Eficiencia de Plazo			

Tabla 17: Caso práctico 12 - Tabla de seguimiento

Con los datos anteriores estimar, extrapolando por el método que se desee, la fecha de fin de la fase del proyecto así como su coste.

9.4.5.12 Solución del caso práctico 12

Resultado del valor presupuestado de cada semana:

Semana	Valor total que planificamos hacer en la semana	PRE
1	3	3
2	2	5
3	3,33	8,33
4	3,33	11,16
5	3,33	15
6	3	18
7	5	23
8	3	26
9	2	28
10	3	31

Tabla 18: Solución caso práctico 12 - Valor presupuestado por semana

Resultado de CON, ACT, VC, VP, IEC, IEP:

	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Valor Conseguido	2,25	3,50	6,50
Valor Actual	3	7	12
Varianza de Coste	-0,75	-3,5	-5,5
Varianza de Plazo	-0,75	-1,5	-1,83
Índice de Eficiencia de Coste	0,75	0,5	0,54
Índice de Eficiencia de Plazo	0,75	0,7	0,78

Tabla 19: Solución caso práctico 12 - Tabla de seguimiento

Fecha de fin de la fase del proyecto y su coste:

FECHA FINAL DEL PROYECTO:

$$\text{IEP}=\text{CON}/\text{PRE} \rightarrow \text{CON}=\text{IEP}*\text{PRE}= 0,78 * 31 = 24,18 \text{ días}$$

La pregunta que nos tenemos que hacer es:

¿Cuál es el momento del tiempo en el que consumo todo mi presupuesto?

$$(\text{BAC}-\text{CONX0}/\text{X}-\text{X0}) = (\text{CON}-\text{CON0}/\text{TBAC}-\text{T0})$$

$$\text{X} = ((\text{BAC}-\text{CONX0}) * (\text{TBAC}-\text{T0})) / (\text{CON}-\text{CON0}) + \text{X0}$$

$$\text{X} = (31- 6,5) * (10-3) / (24,18-6,5) = \underline{12,6 \text{ semanas}}$$

FECHA TOTAL DEL PROYECTO

EAC = lo que me he gastado más lo que me queda por gastar

$$\text{EAC} = \text{ACT} + ((\text{BAC}-\text{CON})/\text{IEC}) = 12 + ((31-6,5) / 0,54) = \underline{57,37 \text{ días}}$$

9.4.5.13 Toma de tiempos y características

En esta etapa se han resuelto otros casos prácticos relacionados con la gestión de proyectos, en sus distintas fases. A diferencia de la etapa anterior, el usuario que ha realizado los casos prácticos contaba con la ayuda o soporte de los patrones de producto relacionados con los procesos de gestión de proyectos.

Igualmente, se han recogido los tiempos y defectos encontrados en los mismos, pero siempre con la certeza de que su realización es la correcta. Con estos datos y los de la anterior etapa, se analizan los resultados obtenidos, y se verá la eficacia que tiene trabajar con patrones de producto.

El tiempo de realización de los casos prácticos han sido los siguientes:

CASO PRÁCTICO	ETAPA DE GESTIÓN	DURACIÓN
2	Estimación con Puntos de Función	20 minutos
4	Estimación con Cocomo 81	25 minutos
6	Estimación con Cocomo 81	15 minutos
8	Organización con WBS	15 minutos
10	Planificación mediante Diagrama de Gantt	20 minutos
12	Seguimiento mediante técnica de Valor Conseguido	30 minutos

Tabla 20: Tiempo de casos prácticos en etapa 2

Las características que se han anotado como conclusiones finales son semejantes para todos los casos prácticos, y se resumen a continuación:

- El usuario encontraba de gran utilidad el ejemplo proporcionado en el patrón de producto para la realización de su caso práctico.
- El usuario gracias al diagrama de actividad se encontraba cómodo en la realización del ejercicio, siempre siguiendo sus pasos, por lo que se le veía seguro ya que no se dejaba ningún proceso sin realizar.
- La solución final proporcionada en los casos prácticos es muy clara y concisa, y daba las gracias siempre a los patrones de producto.
- A parte de la información contenida en los patrones de producto, el usuario no necesitaba de más recursos para la realización de los casos prácticos.

9.4.6 Ejecución etapa 3

En esta última etapa se recogen los datos obtenidos de las etapas anteriores con el fin de demostrar los beneficios que se obtienen al hacer uso de los patrones de producto.

Para la realización del estudio se han tomado los tiempos de realización de cada caso práctico, tanto para los de la etapa primera, donde no se utilizaban patrones de producto, como para la segunda etapa, donde si se han utilizado los patrones.

Además, se han recogido las características que se han anotado en la realización de los casos prácticos y que se analizarán seguidamente.

Para hacer un buen estudio y dejar constancia de los beneficios de la utilización de los patrones de producto, se han realizado varios ejercicios de las fases que conlleva la gestión de proyectos:

- Estimación: Se han realizado dos casos prácticos con puntos de función y cuatro casos prácticos con Cocomo 81.
- Organización: Se han realizado dos casos prácticos, uno con PBS y otro mediante WBS.
- Planificación: Se han realizado dos casos prácticos utilizando el diagrama de Gantt.
- Seguimiento: Se han realizado dos casos prácticos mediante la técnica de valor conseguido.

A continuación se presenta una tabla resumen con los tiempos de cada caso práctico, ya sea sin o con el uso de patrones de producto.

Como se puede observar, está representado el caso práctico al que pertenece el tiempo, junto con la etapa de gestión que realiza, así como la herramienta a utilizar.

Pero lo más importante de todo, es destacar la columna conjunto, que tiene la misión de enfrentar dos casos prácticos de una misma etapa de gestión, para dar importancia y poder comparar de manera sencilla y eficaz, los tiempos de realización de los casos prácticos con la utilización de patrones de producto.

- A: Desarrollo de casos prácticos usando la técnica de puntos función con y sin patrón de producto.
- B: Desarrollo de casos prácticos usando la técnica Cocomo81 con y sin patrón de producto.
- C: Desarrollo de casos prácticos usando la técnica Cocomo 81 con y sin patrón de producto.

- D: Desarrollo de casos prácticos usando la técnica de organización PBS y WBS con y sin patrón de producto.
- E: Desarrollo de casos prácticos usando la técnica diagrama de Gantt con y sin patrón de producto.
- E: Desarrollo de casos prácticos usando la técnica valor conseguido con y sin patrón de producto.

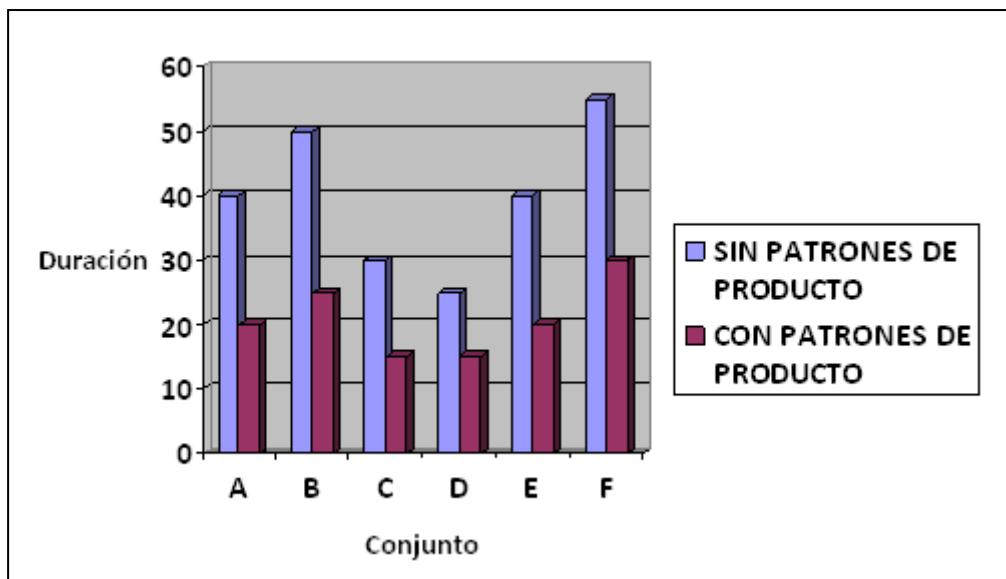
CONJUNTO	CASO PRÁCTICO	ETAPA DE GESTIÓN	DURACIÓN SIN PATRONES	DURACIÓN CON PATRONES
A	1	Estimación con Puntos de Función	40 minutos	
	2	Estimación con Puntos de Función		20 minutos
B	3	Estimación con Cocomo 81	50 minutos	
	4	Estimación con Cocomo 81		25 minutos
C	5	Estimación con Cocomo 81	30 minutos	
	6	Estimación con Cocomo 81		15 minutos
D	7	Organización con PBS	25 minutos	
	8	Organización con WBS		15 minutos
E	9	Planificación mediante Diagrama de Gantt	40 minutos	
	10	Planificación mediante Diagrama de Gantt		20 minutos
F	11	Seguimiento mediante técnica de Valor Conseguido	55 minutos	
	12	Seguimiento mediante técnica de Valor Conseguido		30 minutos

Tabla 21: Resumen de tiempos de los casos prácticos

Los datos de la tabla anterior se han representado en el siguiente diagrama de barras, para que de forma visual, se compruebe más fácilmente la mejora de los tiempos en los casos prácticos que utilizan patrones de producto.

En el eje de ordenadas está la duración en minutos que ha llevado la realización del caso práctico, ya sea con o sin la utilización de patrones de producto, como se indica igualmente en la leyenda del diagrama de barras.

En el eje de abscisas está el conjunto de pares de casos prácticos, que se ha explicado que se enfrentaban para comprobar los tiempos.



**Figura 38: Diagrama de barras - Comparación
De casos práctico con y sin patrones de producto**

Como se observa, en cada conjunto relacionado con una fase de la gestión proyectos, el tiempo disminuye considerablemente si utilizamos como guía de referencia los patrones de productos.

Se llega a la conclusión que con la utilización de patrones de producto se consigue una mayor eficiencia tanto en el tiempo de ejecución como en la realización de los casos prácticos.

Al verificar esta mejoría, la utilización de los patrones de producto de gestión de proyectos le puede ser muy eficiente para usuarios con poca experiencia o para usuarios que ya la tengan y quieran recordar los pasos a seguir y otros conceptos que estos contienen y sirven de gran ayuda para la realización de gestión de un proyecto software.

9.5 ANÁLISIS DE USABILIDAD DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

En este apartado se explica el análisis de usabilidad que se ha realizado para evaluar la solución propuesta. Se ha elaborado un test de usabilidad que se les ha pasado a los usuarios del portal y de los patrones de producto referente a la gestión de proyecto, para poder conocer así las opiniones y llegar a conclusiones para realizar posibles mejoras.

Un test de usabilidad es una medida empírica de la usabilidad de una herramienta, sitio o aplicación, tomada a partir de la observación sistemática de usuarios llevando a cabo tareas reales.

Los resultados finales por parte de los usuarios nos harán sacar estadísticas y conclusiones finales como las siguientes:

- Verificar la existencia de posibles problemas de usabilidad en el sitio.
- Encontrar posibles soluciones para los problemas encontrados.

El test de usabilidad tendrá presente dos tipos de roles:

- El participante o usuario, encargado de realizar el test en cuestión.
- El monitor encargado de construir el test, facilitárselo a los usuarios y realizar un análisis posterior con los resultados obtenidos.

Para la realización de este test, el usuario no tendrá ningún límite de tiempo para rellenarlo. Se le pedirán sus datos personales, nombre y apellidos, así como su número de identificación. Esta última razón ha sido pensada de tal modo que los usuarios se tomen en serio la realización del test, siempre dejando constancia en ellos, que no se les tendrá en cuenta los resultados.

El test está dividido en varias secciones que corresponden con las métricas de usabilidad que analizaremos en el test. Las métricas de usabilidad que se analizan son:

- Facilidad de aprendizaje: La facilidad de aprendizaje es una medida del tiempo requerido para trabajar con cierto grado de eficiencia en el uso de la herramienta, y alcanzar un cierto grado de retención de estos conocimientos.

Si bien la facilidad de aprendizaje suele tener una relación directa con la usabilidad, estrictamente hablando esto no necesariamente es así. La facilidad de aprendizaje debería ser una medida relativa, ya que hay sistemas muy complejos que no pueden ser aprendidos rápidamente.

- Percepción de utilidad: La utilidad es la capacidad de una herramienta de ayudar a cumplir tareas específicas. Aunque esta afirmación parece obvia, es importante observar que una herramienta que es muy usable para una tarea, puede ser muy poco usable para otra, aún incluso si se trata de una tarea similar pero no

idéntica.

- Facilidad de uso: La facilidad de uso está en relación directa con la eficiencia o efectividad, medida como velocidad o cantidad de posibles errores.

Una herramienta muy fácil de usar permitirá a su usuario efectuar más operaciones por unidad de tiempo (o menor tiempo para la misma operación) y disminuirá la probabilidad de que ocurran errores.

Ninguna herramienta o sistema es perfecto, pero una alta probabilidad de error puede llegar incluso a derivar en una imposibilidad de uso por falta de calificación, según cuáles sean los criterios para evaluar la herramienta o sistema.

Es importante destacar que la facilidad de uso no debe confundirse con la facilidad de aprendizaje.

- Satisfacción: La apreciación es una medida menos objetiva que las anteriores, pero sin embargo, no menos importante.

Es una medida de las percepciones, opiniones, sentimientos y actitudes generadas en el usuario por la herramienta o sistema; una medida, si se quiere, de su seducción o elegancia.

Un usuario al que no le gusta una interfaz, puede generar más errores, o tardar más en aprenderla. Se debe aprender a separar las medidas estrictas de las que puedan tener desviaciones debidas a una apreciación negativa.

- Lista de aspectos positivos y negativos: De manera voluntaria se le pide al usuario que exprese sus opiniones personales listando algunos aspectos positivos o negativos, si es que estos proceden en su manera de entender el portal y la wiki a evaluar.

9.5.1 Test de usabilidad

En este punto se muestra el test de usabilidad tal y como será mostrado al usuario.

Hay que destacar, como se ha explicado anteriormente, la división de las preguntas dependiendo de la métrica de usabilidad a utilizar: facilidad de aprendizaje, percepción de utilidad, facilidad de uso y satisfacción.

Todas las respuestas están evaluadas en una escala numérica del 1 al 5, donde el número menor siempre es una respuesta negativa por parte del usuario, a diferencia del aumento de graduación de la escala que demuestra la satisfacción del usuario.

A continuación se muestra el test de usabilidad propuesto a los usuarios:

Encuesta de Usabilidad

Esta encuesta de usabilidad está dividida en cuatro bloques, cada uno con una serie de preguntas. Estas preguntas están referidas tanto al portal de SelCampus como a la wiki, donde están integrados los Patrones de Producto.

¡ Contesta con sinceridad y utiliza los comentarios adicionales, que se encuentran en cada pregunta, si crees conveniente destacar algún concepto !

***Obligatorio**

Nombre y Apellidos: *

NIA: *

FACILIDAD DE APRENDIZAJE

1. Es fácil aprender a utilizar los Patrones de Producto *

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

Comentarios Adicionales:

2. En los Patrones de Producto, ¿Los diagramas de actividad facilitan el aprendizaje? *

	1	2	3	4	5	
Poco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mucho

Comentarios Adicionales:

**3. En los Patrones de Producto,
¿Los videos incluidos facilitan el
aprendizaje? ***

Poco 1 2 3 4 5 Mucho
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

**4. En los Patrones de Producto,
¿Las lecciones aprendidas facilitan
el aprendizaje? ***

Poco 1 2 3 4 5 Mucho
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

**5. En los Patrones de Producto,
¿Los ejemplos y/o plantillas
facilitan el aprendizaje? ***

Poco 1 2 3 4 5 Mucho
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

**6. Respecto a la redacción de los
Patrones de Producto,
¿Proporciona claridad? ***

Poco 1 2 3 4 5 Mucho
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

7. Es fácil aprender a utilizar el Portal SelCampus *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

8. En el Portal SelCampus, ¿Los ejercicios y soluciones facilitan el aprendizaje? *

Poco 1 2 3 4 5 Mucho

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

9. He aprendido a usar rápidamente el Portal SelCampus y los Patrones de Producto *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

10. El material de referencia suplementario facilitado en el Portal SelCampus y/o Patrones de Producto, ha sido... *

Confuso 1 2 3 4 5 Claro

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

PERCEPCIÓN DE UTILIDAD

11. Usando Patrones de producto he realizado las tareas con mayor rapidez *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

Comentarios Adicionales:

12. Usando los Patrones de Producto he aumentado mi productividad *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

Comentarios Adicionales:

13. Usando los Patrones de Producto he realizado mis tareas con mayor efectividad *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

Comentarios Adicionales:

14. Usando los Patrones de Producto ha mejorado mi rendimiento *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

15. Usando los Patrones de Producto es más sencillo realizar mis tareas *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

16. Los Patrones de Producto me servirán de utilidad en un futuro trabajo *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

17. Usando el Portal SelCampus he aumentado mi productividad *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

18. Usando el Portal SelCampus he realizado mis tareas con mayor efectividad *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

19. Usando el Portal SelCampus ha mejorado mi rendimiento *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

FACILIDAD DE USO

20. Usar los Patrones de Producto no requiere esfuerzo *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

21. Utilizando los Patrones de Producto se requiere menor tiempo para lograr lo que quiero hacer *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

22. Puedo recuperarme de los errores de forma rápida y sencilla usando los Patrones de Producto *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

23. Usar el Portal SelCampus no requiere esfuerzo *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

24. No he encontrado incoherencias durante el uso del Portal SelCampus y los Patrones de Producto *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

25. Puedo utilizar tanto el Portal SelCampus como los Patrones de Producto siempre correctamente *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

SATISFACCIÓN

26. ¿Estoy satisfecho con los Patrones de Producto? *

Poco 1 2 3 4 5 Mucho

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

27. Recomendaría a un compañero el uso de Patrones de Producto *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

28. ¿Estoy satisfecho con el Portal SelCampus? *

Poco 1 2 3 4 5 Mucho

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

29. Tanto el Portal SelCampus como los Patrones de Producto, funcionan como quiero que funcionen *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

30. El portal SelCampus y los Patrones de Producto son agradables de usar *

Poco 1 2 3 4 5 Mucho

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

31. El Portal Selcampus y los Patrones de Producto no son un sistema inseguro, desalentado, irritado, estresado y molesto *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Comentarios Adicionales:

LISTA ASPECTOS POSITIVOS

32.

LISTA ASPECTOS NEGATIVOS

33.

Enviar

Figura 39: Encuesta de usabilidad

9.5.2 Resultados obtenidos

En este apartado se analizan los resultados obtenidos en las encuestas por parte de los usuarios del portal SelCampus y de la wiki donde están alojados los patrones de producto.

La media general obtenida en el test es de 3,5 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos con el material proporcionado. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

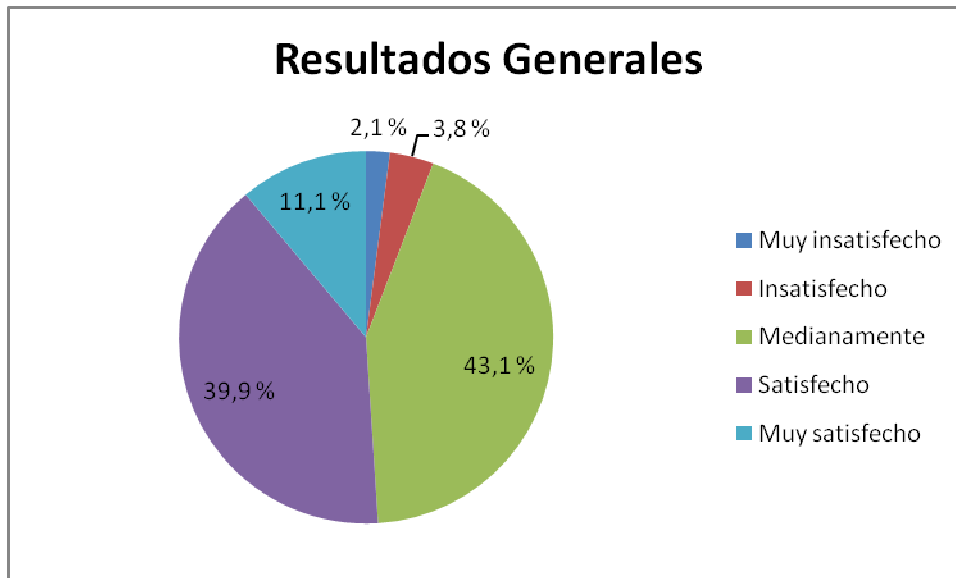


Figura 40: Gráfico circular - Resultados generales de encuesta

El 11,1% de los usuarios está muy satisfecho con la ayuda proporcionada. El 39,9% de los usuarios está satisfecho con la ayuda proporcionada. Estos dos resultados hacen pensar que la mitad de usuarios está bastante contenta con las aplicaciones y la ven útil para su trabajo.

El 43,1% de los usuarios está medianamente satisfecho con la aplicación.

Por último hay un 5,9% de los usuarios que está descontento con el material proporcionado. Esta cifra se divide en un 3,8% de usuarios insatisfechos y un 2,1% de usuarios muy insatisfechos.

En cifras generales la mayoría de los usuarios ve útil y productivo el material proporcionado frente a un grupo minoritario de usuarios que piensan lo contrario.

Seguidamente se van a explicar los resultados obtenidos en cada bloque de la encuesta: facilidad de aprendizaje, percepción de utilidad, facilidad de uso y satisfacción.

En cada uno de estos bloques estarán también las estadísticas obtenidas en cada pregunta, para poder ver en detalle todos los aspectos que se han puesto en estudio.

Facilidad de aprendizaje

La media obtenida en el bloque de facilidad de aprendizaje es de 3,7 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos con la facilidad proporcionada para su aprendizaje. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

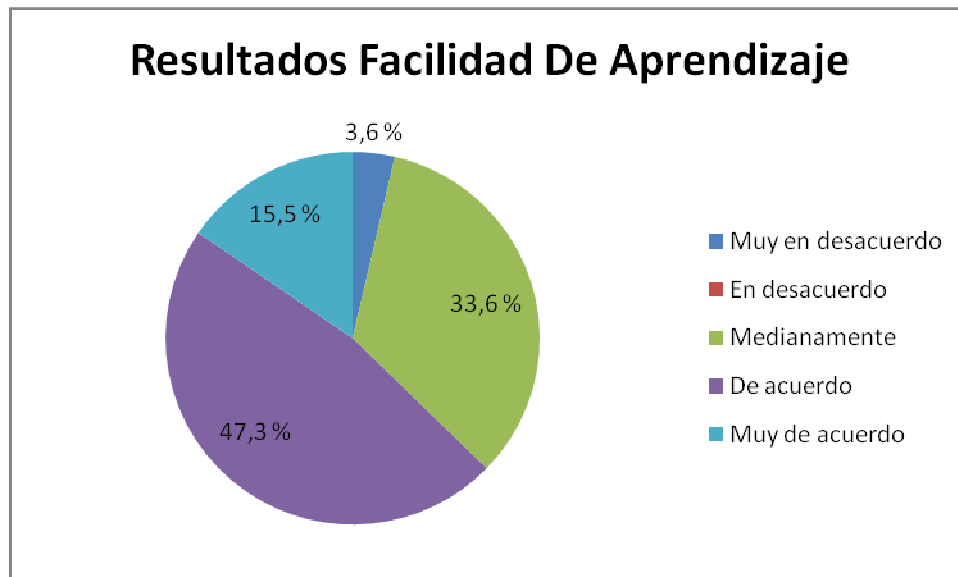


Figura 41: Gráfico circular - Resultados de facilidad de aprendizaje

El 15,5% de los usuarios está muy de acuerdo en que las herramientas proporcionadas facilitan el aprendizaje, junto con un 47,3% de usuarios que está de acuerdo.

El 33,6% de los usuarios está medianamente de acuerdo en que se facilita el aprendizaje.

En esta oposición existen un minoritario 3,6% de usuarios que está muy en desacuerdo en que las herramientas existentes faciliten el aprendizaje.

Pregunta 1: Es fácil aprender a utilizar los Patrones de Producto.

La media de usuarios que piensan que es fácil utilizar los patrones de producto es de 3,4 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos con la facilidad para usar los patrones de producto. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

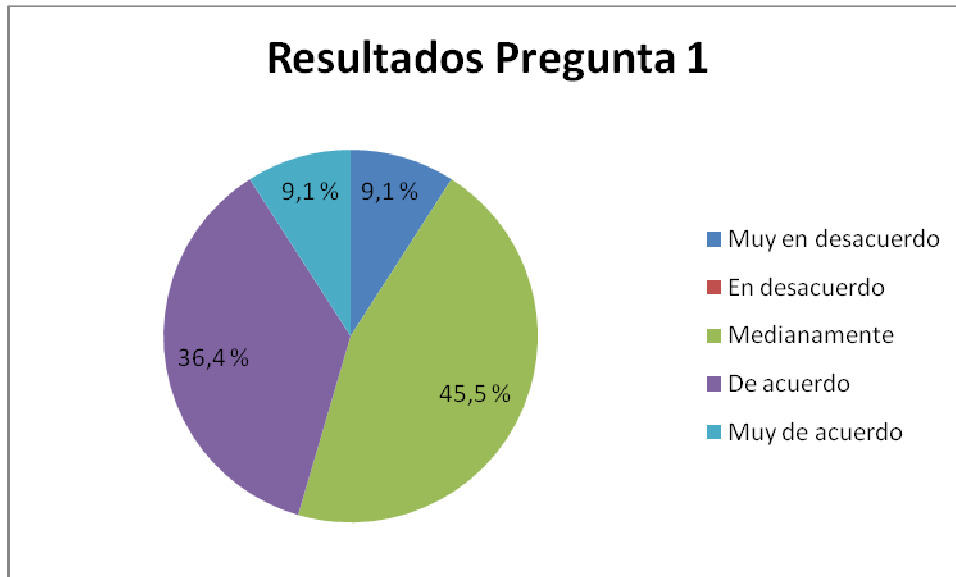


Figura 42: Gráfico circular - Resultados de pregunta 1

El 9,1% de los usuarios está muy de acuerdo en que es fácil aprender a utilizar los patrones de producto, junto con un 36,4% de usuarios que está de acuerdo con afirmación anterior.

En un grupo intermedio existe un 45,5% de usuarios que está medianamente de acuerdo en la facilidad de aprendizaje para utilizar los patrones de producto.

Existe un grupo muy reducido de usuarios que están muy en desacuerdo, ya que para ellos es difícil aprender a utilizar los patrones de producto.

Pregunta 2: En los Patrones de Producto, ¿Los diagramas de actividad facilitan el aprendizaje?

La media de usuarios que piensan que los diagramas de actividad facilitan el aprendizaje es de 3,8 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos con el aprendizaje que proporcionan los diagramas de actividad. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

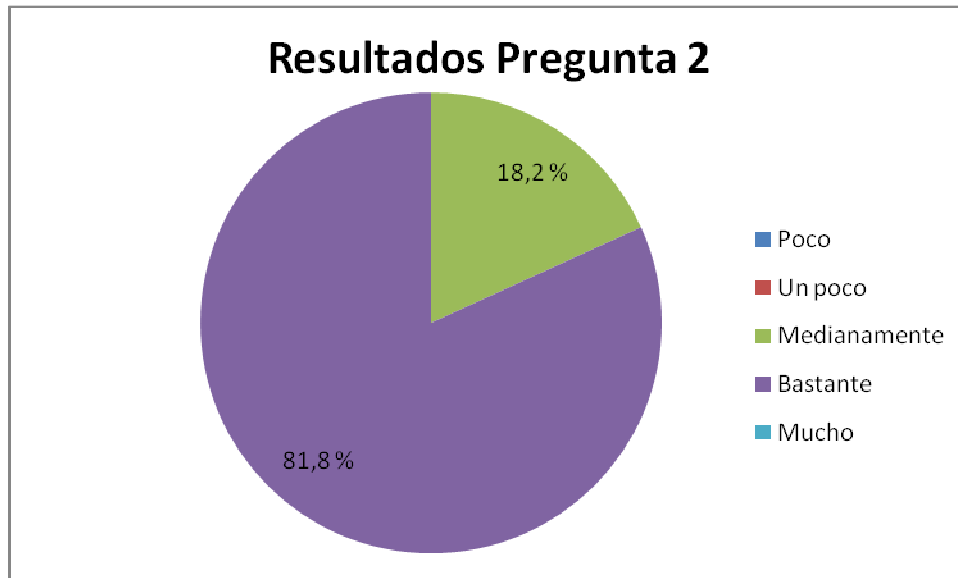


Figura 43: Gráfico circular - Resultados de pregunta 2

El éxito obtenido en los diagramas de actividad es mayoritario. El 81,8% de los usuarios está bastante de acuerdo en que los diagramas de actividad facilitan el aprendizaje, junto con un 18,2% de usuarios que está medianamente de acuerdo con la afirmación anterior.

Pregunta 3: En los Patrones de Producto, ¿Los videos incluidos facilitan el aprendizaje?

La media de usuarios que piensan que los videos proporcionados facilitan el aprendizaje es de 4,1 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos con el aprendizaje que proporcionan los videos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

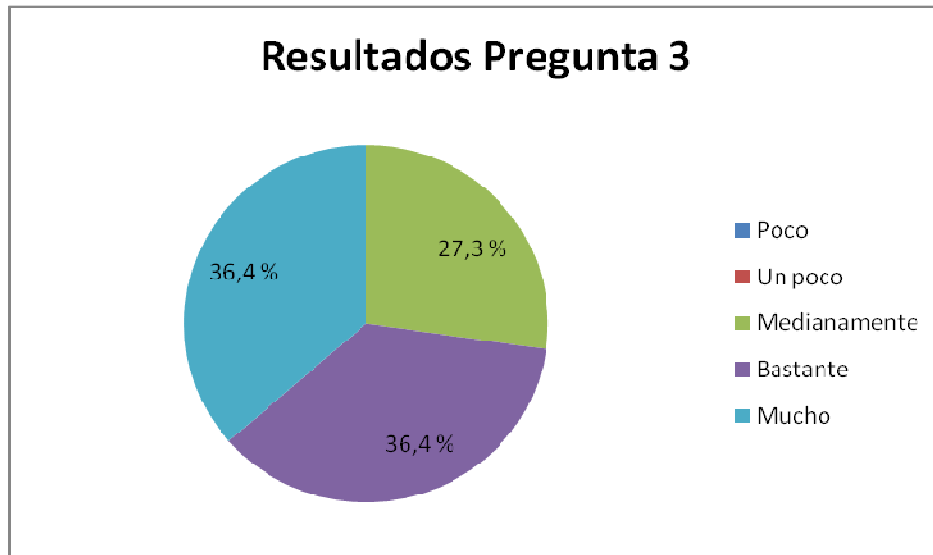


Figura 44: Gráfico circular - Resultados de pregunta 3

Los usuarios están muy satisfechos con los videos para el aprendizaje de la gestión de proyectos. Los porcentajes de satisfacción obtenidos son muy altos, teniendo un 36,4% de usuarios que piensa que los videos facilitan mucho el aprendizaje, un 36,4% de usuarios que piensa que bastante, y por último un 27,3% de usuarios que está medianamente de acuerdo en el aprendizaje facilitado por los videos.

Pregunta 4: En los Patrones de Producto, ¿Las lecciones aprendidas facilitan el aprendizaje?

La media de usuarios que piensan que las lecciones aprendidas facilitan el aprendizaje es de 3,4 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos con el aprendizaje que proporcionan las lecciones aprendidas. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

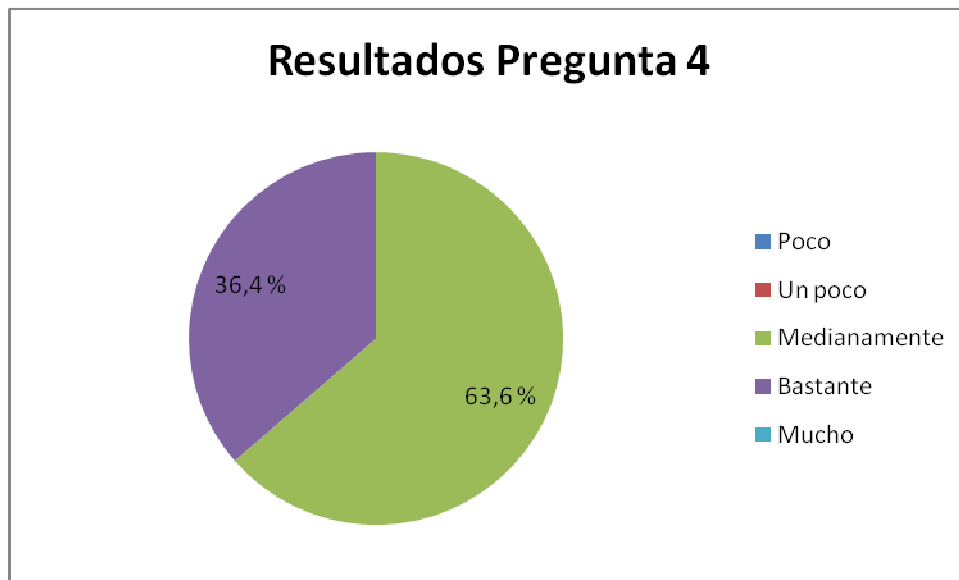


Figura 45: Gráfico circular - Resultados de pregunta 4

El éxito obtenido en las lecciones aprendidas es mayoritario. El 36,4% de los usuarios está medianamente de acuerdo en que las lecciones aprendidas facilitan el aprendizaje, junto con un 36,4% de usuarios que está bastante de acuerdo con la afirmación anterior.

Pregunta 5: En los Patrones de Producto, ¿Los ejemplos y/o plantillas facilitan el aprendizaje?

La media de usuarios que piensan que los ejemplos o plantillas facilitan el aprendizaje es de 4 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están bastante satisfechos con el aprendizaje que proporcionan estos ejemplos y plantillas de los patrones de producto. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

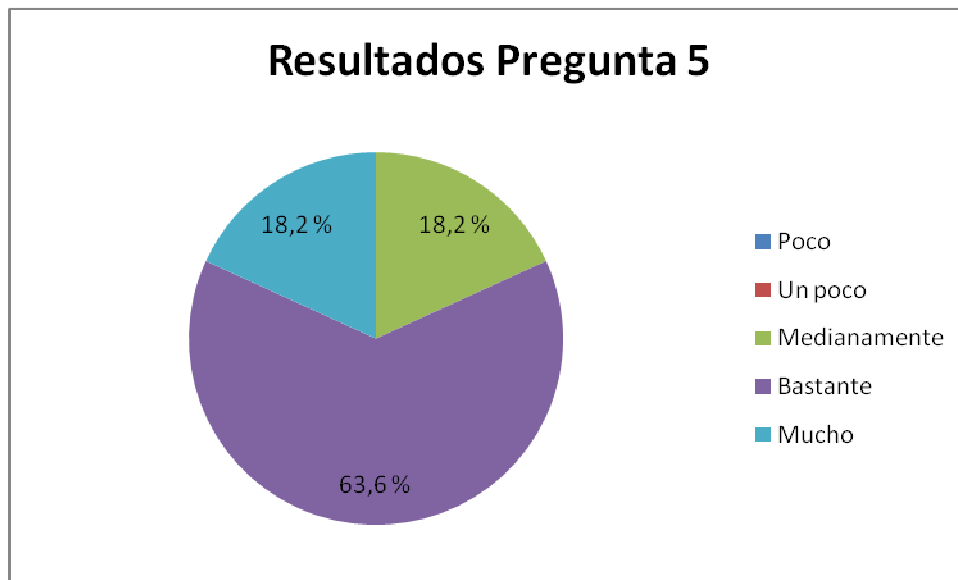


Figura 46: Gráfico circular - Resultados de pregunta 5

Los usuarios están muy satisfechos con los ejemplos y plantillas proporcionados para el aprendizaje de la gestión de proyectos. Los porcentajes de satisfacción obtenidos son muy altos, teniendo un 18,2% de usuarios que piensa que los ejemplos y plantillas facilitan mucho el aprendizaje, un 63,6% de usuarios piensa que bastante, y por último un 18,2% de usuarios está medianamente de acuerdo en el aprendizaje facilitado por los ejemplos.

Pregunta 6: Respecto a la redacción de los Patrones de Producto, ¿Proporcionan claridad?

La media de usuarios que piensan que la redacción de los patrones de producto es clara es de 3,5 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

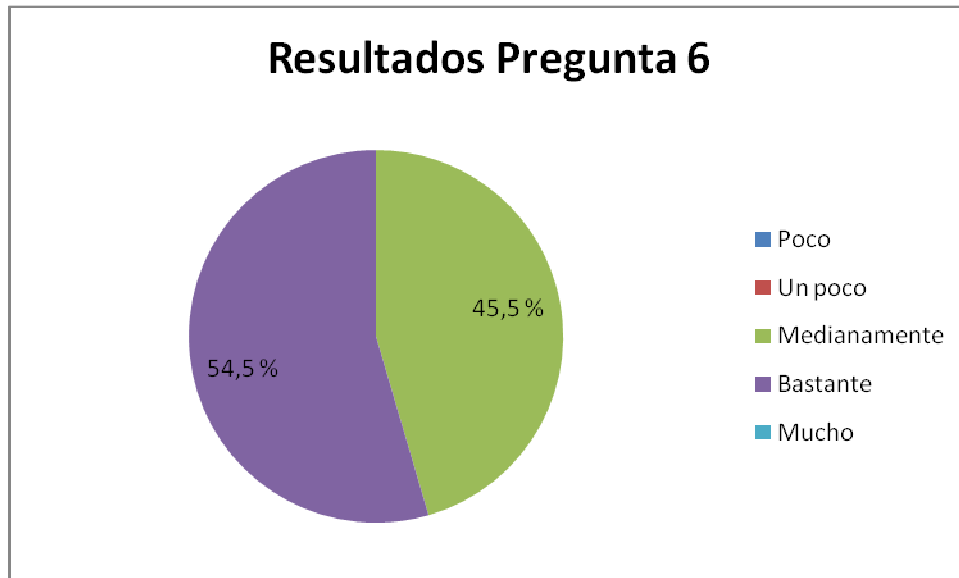


Figura 47: Gráfico circular - Resultados de pregunta 6

A la mayoría de los usuarios les proporciona claridad la redacción de los patrones de producto. El 45,5% de los usuarios está medianamente de acuerdo en la claridad de esta redacción, junto con un 54,5% de usuarios que está bastante de acuerdo con la afirmación anterior.

Pregunta 7: Es fácil aprender a utilizar el Portal SelCampus.

La media de usuarios que piensan que es fácil aprender a utilizar el portal SelCampus es de 3,8 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos.

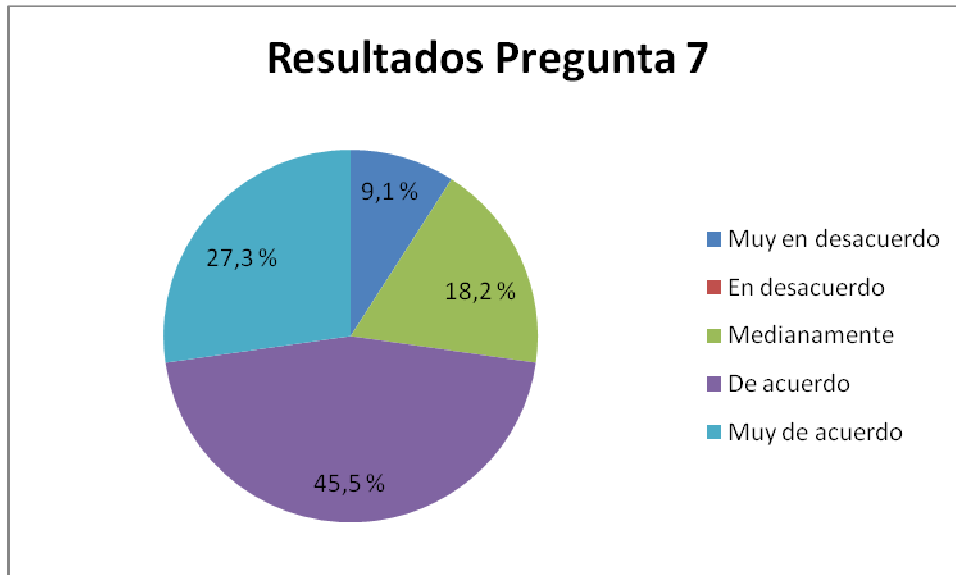


Figura 48: Gráfico circular - Resultados de pregunta 7

El 27,3% de los usuarios está muy de acuerdo en que es fácil aprender a utilizar el portal SelCampus, junto con un 45,5% de usuarios que está de acuerdo con la afirmación anterior.

En un grupo intermedio existe un 18,2% de usuarios que está medianamente de acuerdo en la facilidad de aprendizaje para utilizar este portal.

Existe un grupo muy reducido de usuarios que están muy en desacuerdo, ya que para ellos es difícil aprender a utilizar los patrones de producto.

Pregunta 8: En el Portal SelCampus, ¿Los ejercicios y soluciones facilitan el aprendizaje?

La media de usuarios que piensan que los ejercicios y soluciones proporcionados en el portal facilitan el aprendizaje es de 4,1 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están bastante satisfechos con el aprendizaje que proporcionan estos ejercicios y soluciones. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

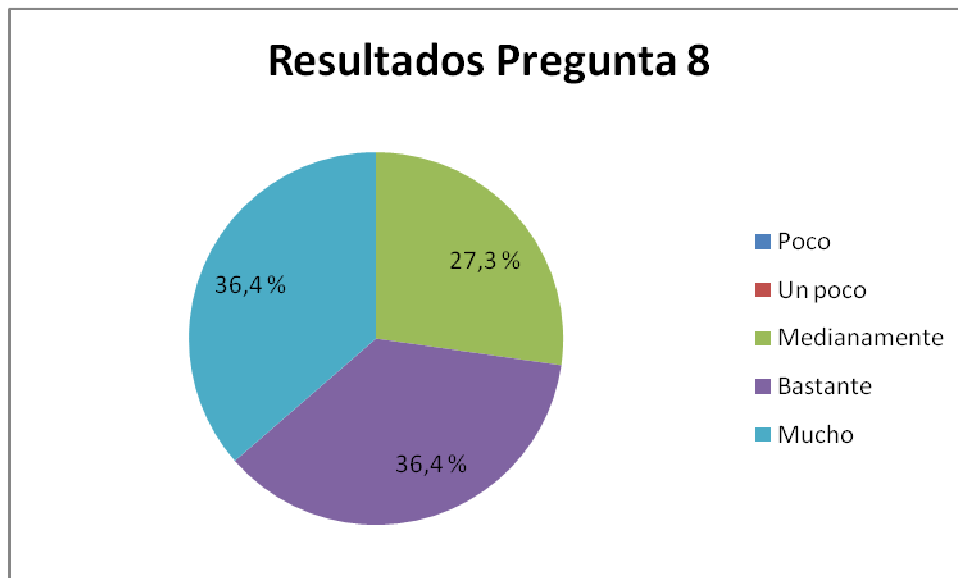


Figura 49: Gráfica circular - Resultados de pregunta 8

Los usuarios están muy satisfechos con los ejercicios y soluciones proporcionados para el aprendizaje de la gestión de proyectos. Los porcentajes de satisfacción obtenidos son muy altos, teniendo un 36,4% de usuarios que piensa que los ejercicios y soluciones facilitan mucho el aprendizaje, un 36,4% de usuarios que piensa que bastante, y por último un 27,3% de usuarios que está medianamente de acuerdo.

Pregunta 9: He aprendido a usar rápidamente el Portal SelCampus y los Patrones de Producto.

La media de usuarios que han aprendido a utilizar rápidamente el portal y los patrones de producto es de 3,5 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

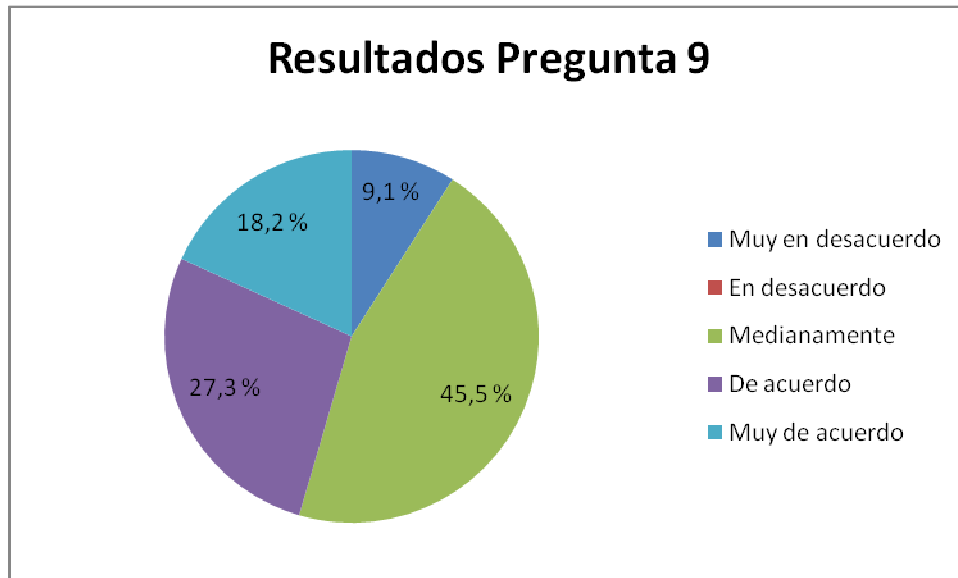


Figura 50: Gráfico circular - Resultados de pregunta 9

El 18,2% de los usuarios está muy de acuerdo en la rapidez de aprendizaje para utilizar los patrones de producto y el portal, junto con un 27,3% de usuarios que está de acuerdo con esta afirmación.

En un grupo intermedio existe un 45,5% de usuarios que está medianamente de acuerdo en la rapidez de aprendizaje para utilizar los patrones de producto y el portal.

Existe un grupo muy reducido de usuarios que están muy en desacuerdo, ya que para ellos es difícil aprender a utilizar los patrones de producto.

Pregunta 10: El material de referencia suplementario facilitado en el Portal SelCampus y/o Patrones de Producto, ha sido...

La media obtenida respecto al material de referencia suplementario es de 3,5 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

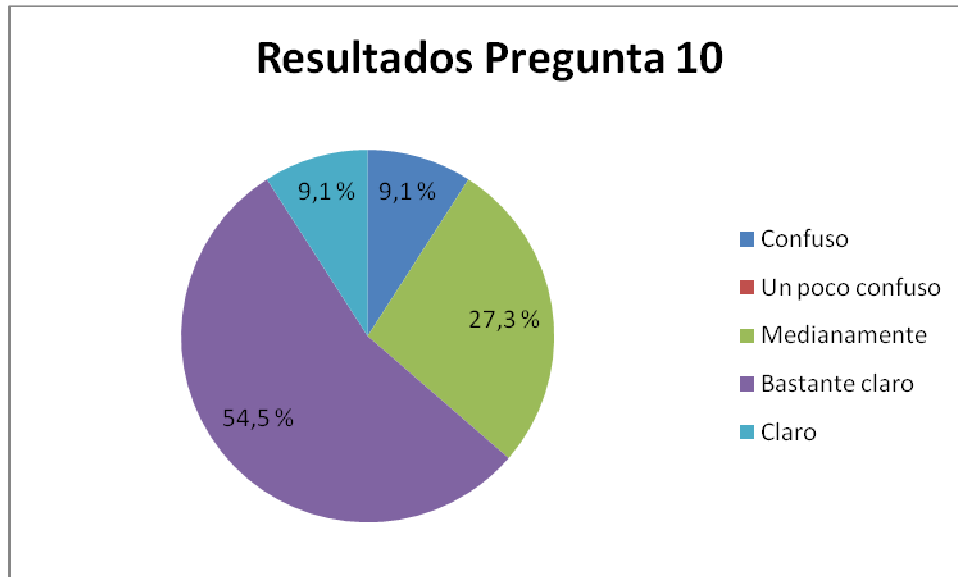


Figura 51: Gráfico circular - Resultados de pregunta 10

El 9,1% de los usuarios está muy de acuerdo con el material de referencia suplementario facilitado en los patrones de producto y en el portal, junto con un 54,5% de usuarios que lo ven bastante claro.

En un grupo intermedio existe un 27,3% de usuarios que está medianamente de acuerdo con este material.

Existe un grupo muy reducido, 9,1% de usuarios, que ve confuso este material, junto con un 9,1% de usuarios que lo ve un poco confuso.

Percepción de utilidad

La media obtenida en el bloque de percepción de utilidad es de 3,4 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos con la utilidad de las herramientas proporcionadas para su aprendizaje. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

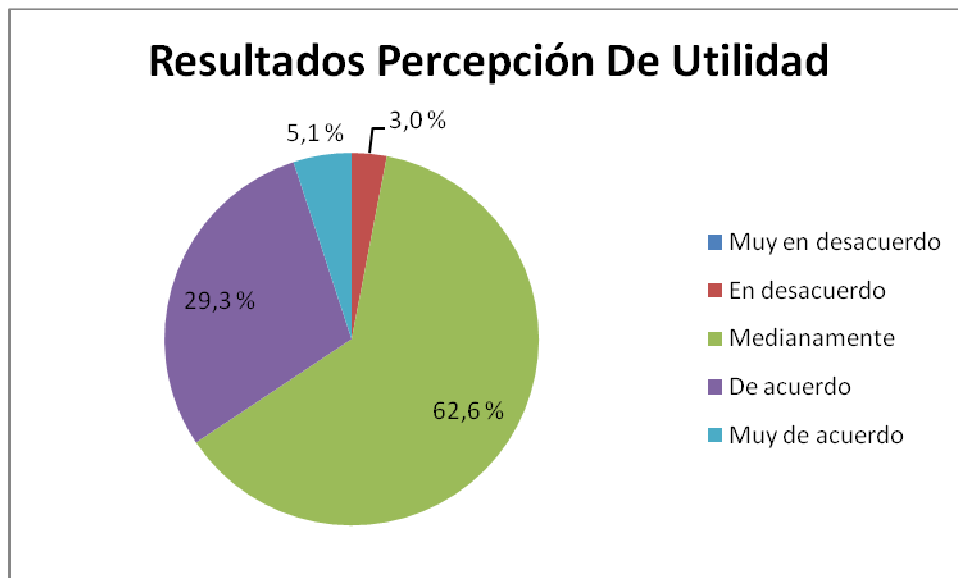


Figura 52: Gráfico circular - Resultados de percepción de utilidad

El 5,1% de los usuarios está muy de acuerdo en que las herramientas proporcionadas son útiles para el aprendizaje, junto con un 29,3% de usuario que están de acuerdo.

Un 62,6% de los usuarios está medianamente de acuerdo con la utilidad que proporcionan las herramientas.

En esta oposición existen un minoritario 3% de usuarios que está en desacuerdo con esta percepción de utilidad.

Pregunta 11: Usando Patrones de Producto he realizado las tareas con mayor rapidez.

La media obtenida respecto a la rapidez con la que se realizan las tareas usando patrones de producto es de 3,5 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

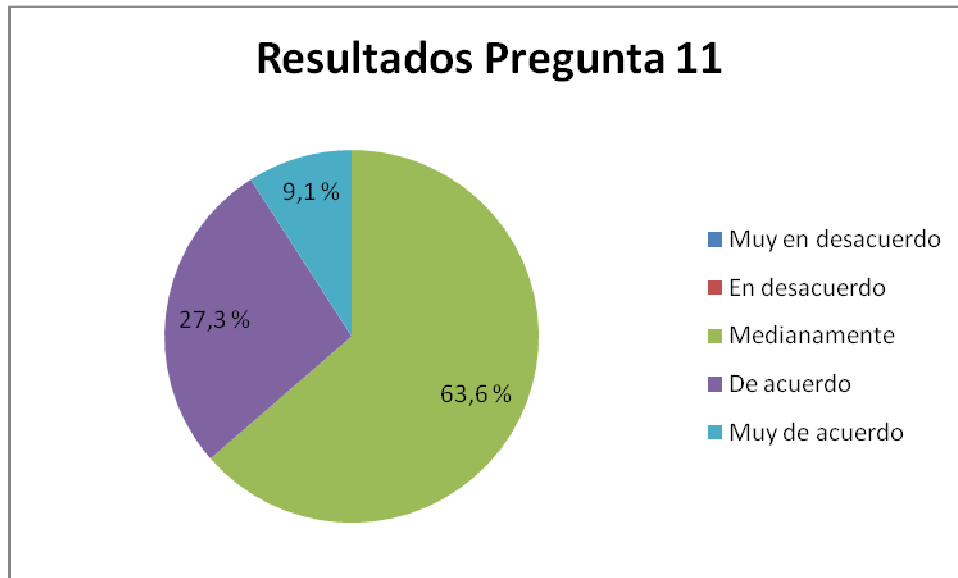


Figura 53: Gráfico circular - Resultados de pregunta 11

El 9,1% de los usuarios está muy de acuerdo en que usando los patrones de producto se realizan las tareas con mayor rapidez. A eso hay que sumarle un 27,3% de usuarios que está de acuerdo con la afirmación anterior.

Existe un 63,6% de usuarios que está medianamente de acuerdo con este beneficio que ofrecen los patrones de producto.

Estos resultados contrastan con los beneficios que se comprobaron a lo largo del en el estudio de validación de la solución del apartado 9.4.

Pregunta 12: Usando los Patrones de Producto he aumentado mi productividad.

La media obtenida respecto a la mejora de productividad usando patrones de producto es de 3,5 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

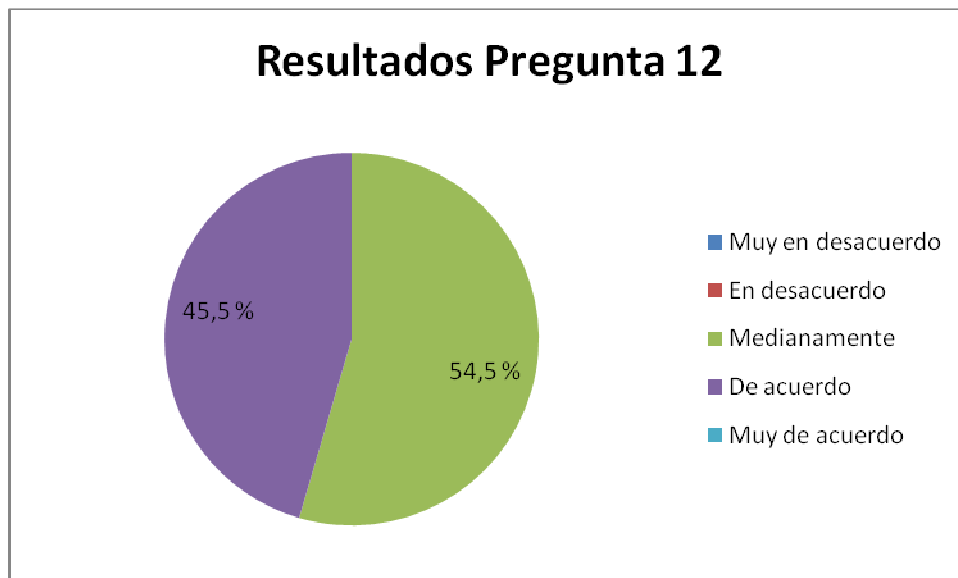


Figura 54: Gráfico circular - Resultados de pregunta 12

El porcentaje de satisfacción es muy grande, teniendo un 45,5% de usuarios que está de acuerdo con que la utilización de los patrones de producto ha aumentado su productividad, junto con un 54,5% de usuarios que está medianamente de acuerdo con la afirmación anterior.

Pregunta 13: Usando los Patrones de Producto he realizado mis tareas con mayor efectividad.

La media obtenida respecto a la mejora de efectividad al realizar las tareas usando patrones de producto es de 3,5 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

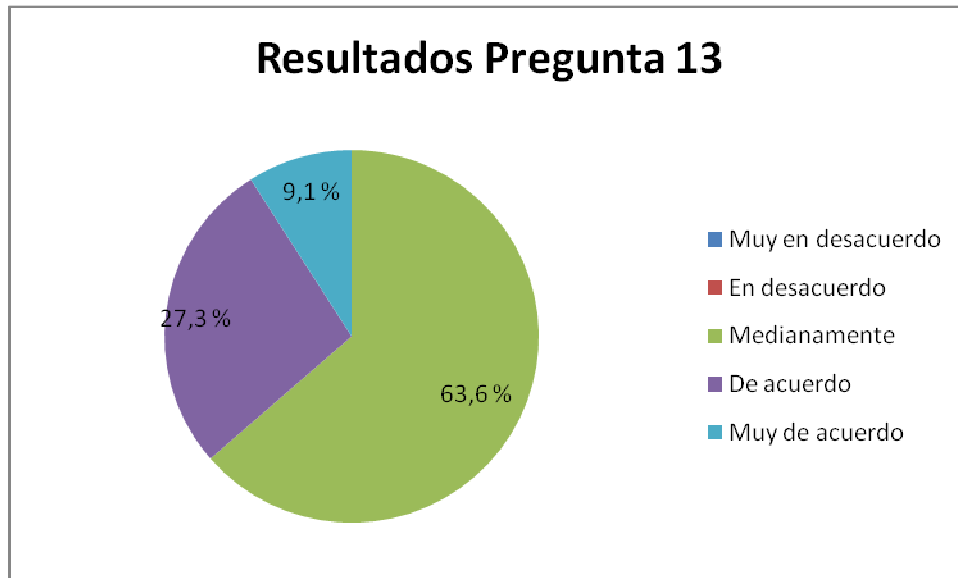


Figura 55: Gráfico circular - Resultados de pregunta 13

El 9,1% de los usuarios está muy de acuerdo en que utilizando los patrones de producto han realizado las tareas con mayor efectividad, junto con un 27,3% de usuarios que está de acuerdo.

Existe un 63,6% de usuarios que está medianamente de acuerdo con la afirmación anterior, sin tener a ningún usuario que esté en desacuerdo.

Pregunta 14: Usando los Patrones de Producto ha mejorado mi rendimiento.

La media obtenida respecto a la mejora de efectividad al realizar las tareas usando patrones de producto es de 3,4 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

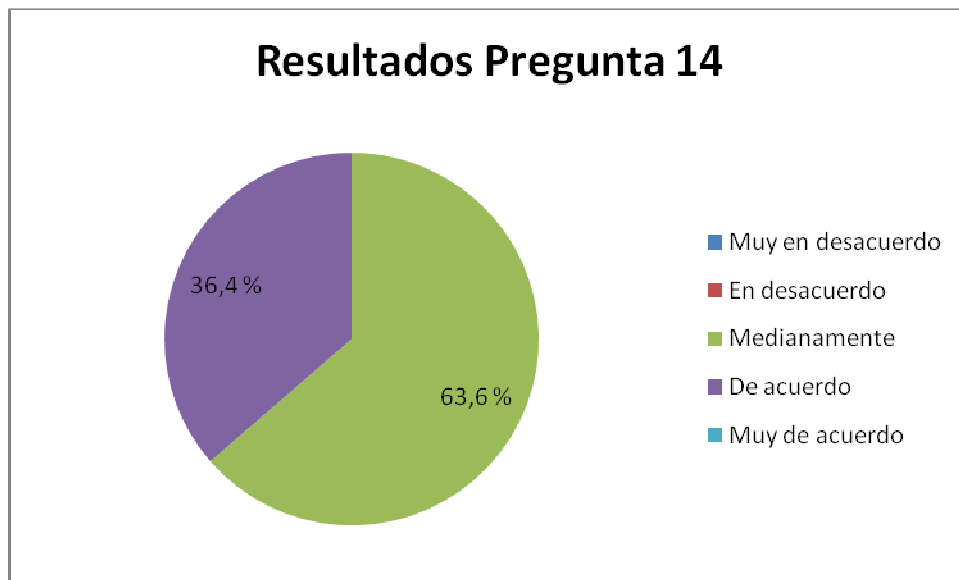


Figura 56: Gráfico circular - Resultados de pregunta 14

Un 36,4% de usuarios está de acuerdo en que usando los patrones mejora su rendimiento, junto con un 63,6% de usuarios que está medianamente de acuerdo con la afirmación anterior.

Pregunta 15: Usando los Patrones de Producto es más sencillo realizar mis tareas.

La media obtenida respecto a la facilidad de realizar las tareas usando los patrones de producto es de 3,4 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

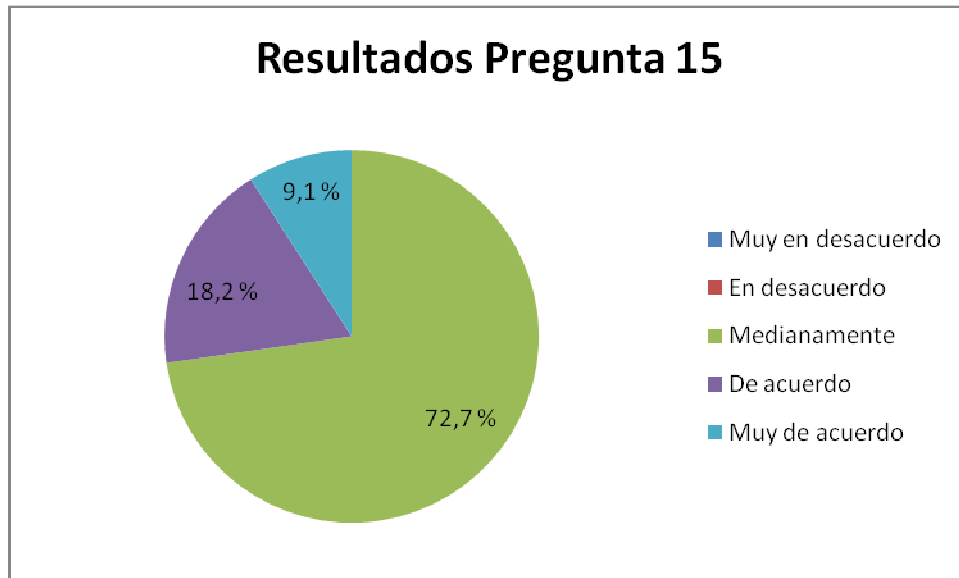


Figura 57: Gráfico circular - Resultados de pregunta 15

Un 9,1% de usuarios está muy de acuerdo que usando los patrones de producto es más sencillo realizar las tareas, junto con un 18,2% de usuarios que está de acuerdo.

Un 72,7% de usuarios está medianamente de acuerdo con la afirmación anterior.

Pregunta 16: Los Patrones de Producto me servirán de utilidad en un futuro trabajo.

La media obtenida respecto a la utilidad de los patrones de producto en un futuro es de 3,5 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

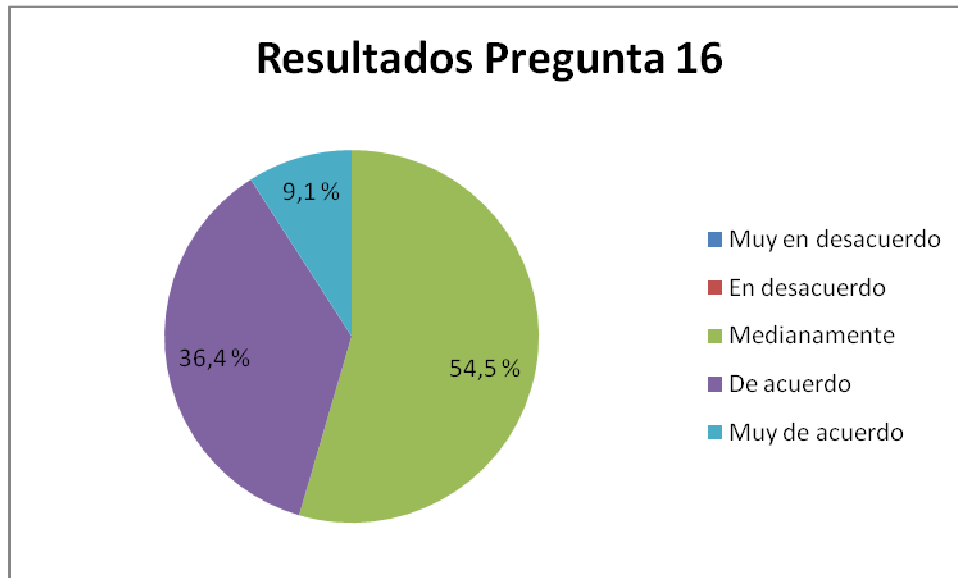


Figura 58: Gráfico circular - Resultados de pregunta 16

Un 9,1% de usuarios está muy de acuerdo en que los patrones de productos les serán de utilidad en un futuro trabajo, junto con un 36,4% de usuarios que está de acuerdo.

Un 54,5% de usuarios está medianamente de acuerdo con la afirmación anterior.

El alto porcentaje de satisfacción que ha tenido esta pregunta afirma uno de los objetivos del proyecto que era la reutilización de las unidades de conocimiento que se han generado.

Pregunta 17: Usando el Portal SelCampus he aumentado mi productividad.

La media obtenida respecto al aumento de productividad usando el portal es de 3,3 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

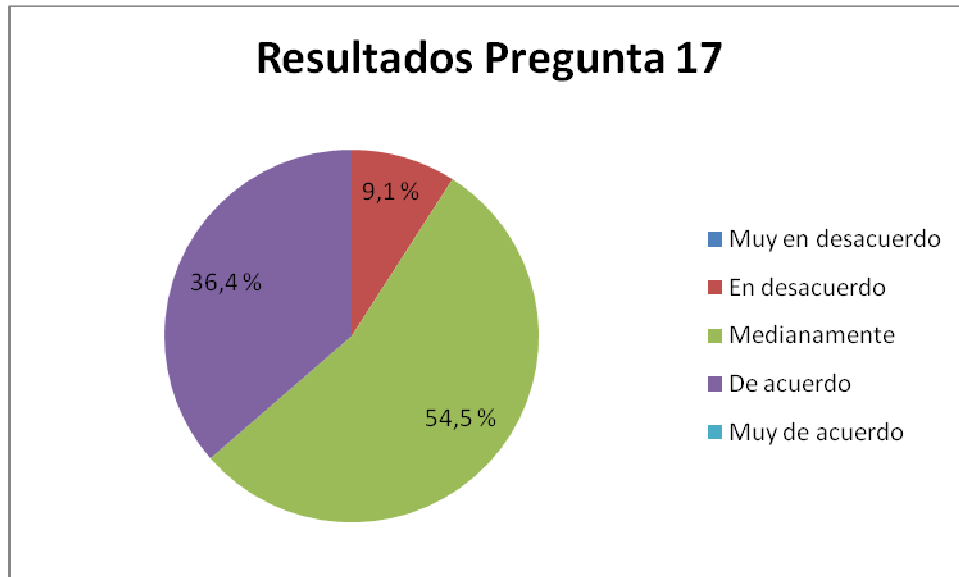


Figura 59: Gráfico circular - Resultados de pregunta 17

El 36,4% de los usuarios está de acuerdo en el aumento de productividad usando el portal.

Un 54,5% de usuarios está medianamente de acuerdo con la afirmación anterior.

Hay un número muy reducido de usuarios, exactamente un 9,1%, que está en desacuerdo que con el uso del portal se aumente la productividad.

Pregunta 18: Usando el Portal SelCampus he realizado mis tareas con mayor efectividad.

La media obtenida respecto a la efectividad al realizar las tareas usando el portal es de 3,3 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

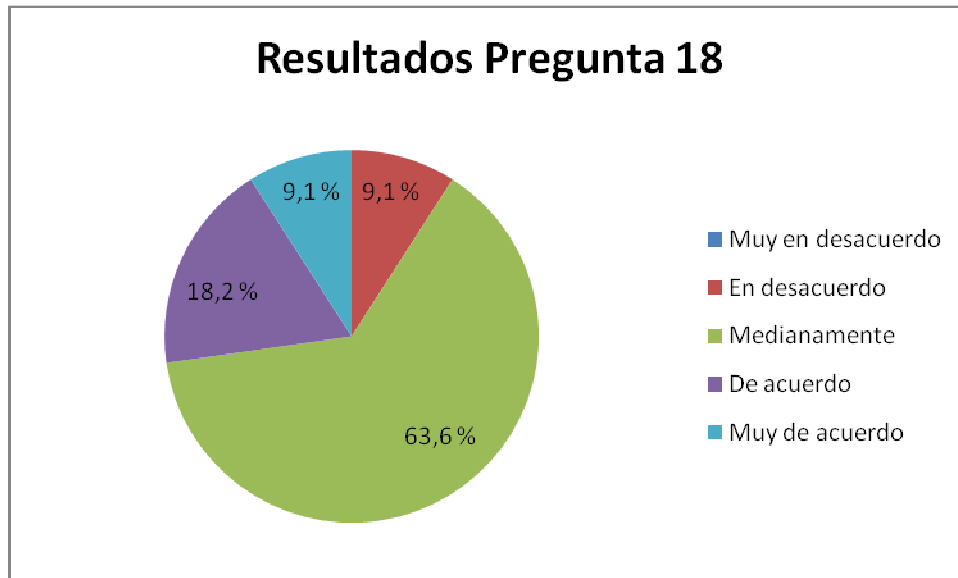


Figura 60: Gráfico circular - Resultados de pregunta 18

El 9,1% de los usuarios está muy de acuerdo en que usando el portal se realizan las tareas con mayor efectividad. Con el mismo porcentaje existen un grupo de usuarios que está en desacuerdo.

Unido a la efectividad que produce el uso del portal, está de acuerdo un 18,2% de usuarios junto con un 63,6% de usuarios.

Pregunta 19: Usando el Portal SelCampus ha mejorado mi rendimiento.

La media obtenida respecto a la mejora de rendimiento usando el portal es de 3,1 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

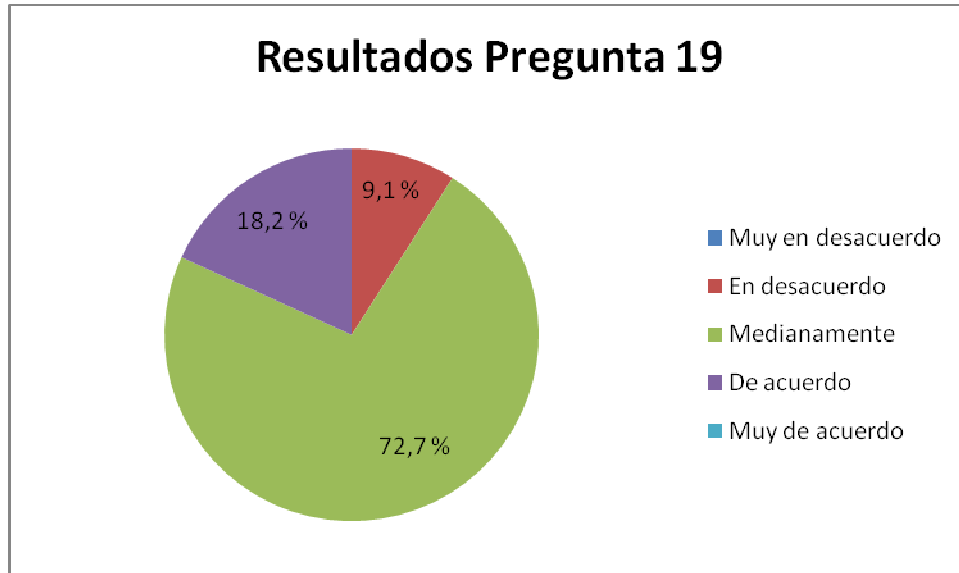


Figura 61: Gráfico circular - Resultados de pregunta 19

El 18,2% de los usuarios está de acuerdo en que usando el portal mejora su rendimiento.

El 72,7% de los usuarios está medianamente de acuerdo con la afirmación anterior.

El 9,1% de los usuarios no está de acuerdo en que mejore su rendimiento utilizando el portal.

Facilidad de uso

La media obtenida en el bloque de facilidad de uso es de 3,4 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

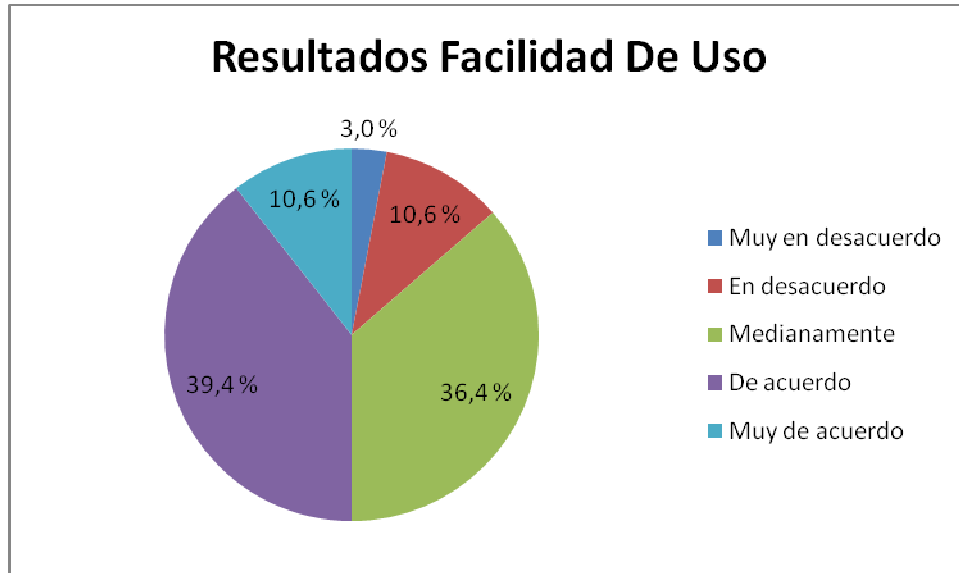


Figura 62: Gráfico circular - Resultados de facilidad de uso

El 10,6% de los usuarios está muy de acuerdo en que las herramientas proporcionadas son fáciles de usar, junto con un 39,4% de usuarios que está de acuerdo.

Un 36,4% de usuarios está medianamente de acuerdo con la facilidad de uso.

En esta oposición existen un minoritario 10,6% de usuarios que está en desacuerdo y un 3% de usuarios que está muy en desacuerdo con la facilidad de uso.

Pregunta 20: Usar los Patrones de Producto no requiere esfuerzo.

La media obtenida respecto al poco esfuerzo que requiere el uso de los patrones de producto es de 3,2 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

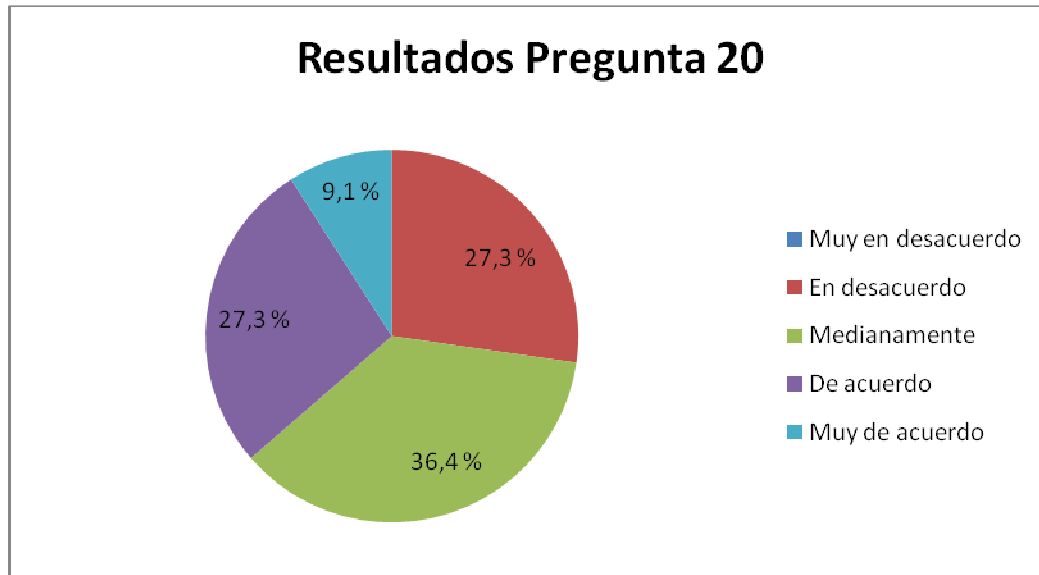


Figura 63: Gráfico circular - Resultados de pregunta 20

El 9,1% de los usuarios está muy de acuerdo en que el uso de los patrones de producto no requiere esfuerzo. A esto se suma un 27,3% de usuarios que está de acuerdo y un 36,4% de usuarios que está medianamente de acuerdo con la afirmación anterior.

Hay un 27,3% de usuarios que no está de acuerdo con que el uso de los patrones de producto no requiera esfuerzo. Es lógico que en esta pregunta se esperara un resultado así, ya que cualquier tipo de aprendizaje requiere de esfuerzo.

Pregunta 21: Utilizando los Patrones de Producto se requiere menor tiempo para lograr lo que quiero hacer.

La media obtenida respecto a la reducción del tiempo que se obtiene al realizar las tareas utilizando los patrones de producto es de 3,3 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

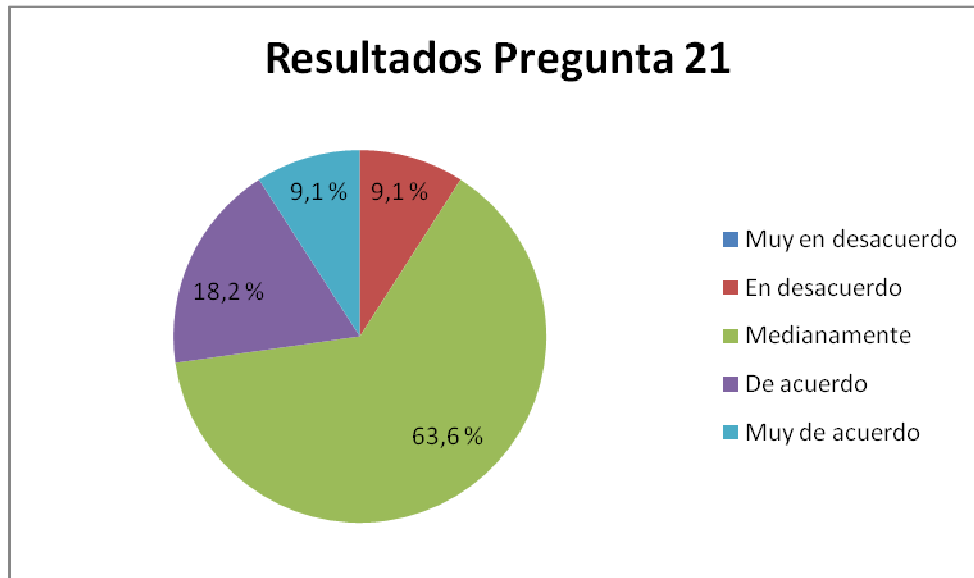


Figura 64: Gráfico circular - Resultados de pregunta 21

El 9,1% de los usuarios está muy de acuerdo en que utilizando los patrones de producto se requiere menos tiempos para lograr las tareas, a esta satisfacción se une un 18,2% de usuarios que está muy de acuerdo y un 63,6% de usuarios que está medianamente de acuerdo.

Hay un reducido 9,1% de usuarios que está en desacuerdo con la afirmación anterior.

Esta pregunta no se contrasta realmente con los resultados que se obtuvieron en la validación de la solución donde se comprobó que con el uso de los patrones de producto se reduce el tiempo en un 50% aproximadamente. Aunque más de la mitad de los usuarios está de acuerdo, se esperaba un alto grado de aceptación, por lo que sacamos la conclusión de que no han comprobado eficazmente esta mejora.

Pregunta 22: Puedo recuperarme de los errores de forma rápida y sencilla usando los Patrones de Producto.

La media obtenida respecto a la rápida y sencilla recuperación de posibles errores utilizando los patrones de producto es de 3,4 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

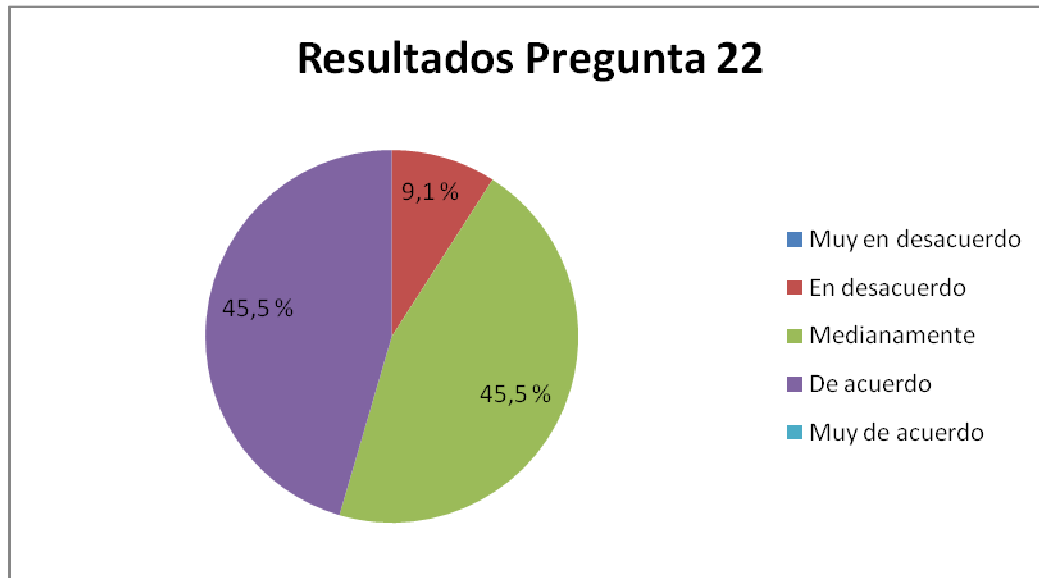


Figura 65: Gráfico circular - Resultados de pregunta 22

El 45,5% de los usuarios está de acuerdo en que utilizando los patrones de producto se recuperan de forma rápida y sencilla de los posibles errores que comenten en sus casos prácticos. A eso se une un 45,5% de usuarios que está medianamente de acuerdo.

Hay un 9,1% de usuarios que está en desacuerdo con la afirmación anterior.

En esta pregunta se esperaban estos resultados de aceptación de los patrones de producto en la rapidez para solucionar errores. Respecto a la pregunta anterior, hay que pensar que los usuarios no la entendieron bien, ya que no afirmaron la reducción de tiempo de los patrones de producto y en esta pregunta, muy semejante, si lo han hecho.

Pregunta 23: Usar el Portal SelCampus no requiere esfuerzo.

La media obtenida respecto al poco esfuerzo que se necesita para usar el portal es de 3,5 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:



Figura 66: Gráfico circular - Resultados de pregunta 23

El 27,3% de los usuarios está muy de acuerdo en que usar el portal no requiere de ningún esfuerzo. A esto se suma un 27,3% de usuarios que está de acuerdo y un 27,3% de usuarios que está medianamente de acuerdo.

Existen un 9,1% de usuarios que está en desacuerdo y un 9,1% de usuarios que está muy en desacuerdo con la afirmación anterior.

En la pregunta 20 se comprobó que el uso de los patrones de producto requería esfuerzo para su aprendizaje. En cambio el uso del portal no requiere tanto esfuerzo ya que su función no es enseñar conocimientos sino almacenarlos.

Pregunta 24: No he encontrado incoherencias durante el uso del Portal SelCampus y los Patrones de Producto.

La media obtenida sobre posibles incoherencias durante el uso del portal y los patrones de producto es de 3,7 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos al no encontrar incoherencias. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

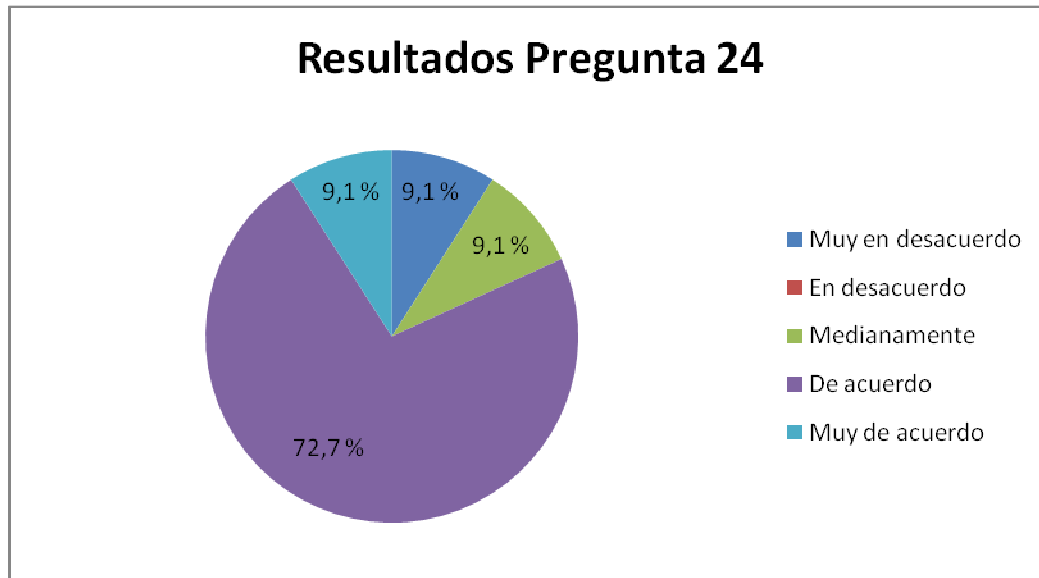


Figura 67: Gráfico circular - Resultados de pregunta 24

El 72,7% de los usuarios está de acuerdo en que no existen incoherencias en el uso de los patrones de producto y el portal. A eso se suma un 9,1% de usuarios que está muy de acuerdo y un 9,1% de usuarios que está medianamente de acuerdo.

Existen un 9,1% de usuarios que está muy en desacuerdo y piensan que existen incoherencias. Debido a este resultado se han repasado los conocimientos expuestos en los patrones de producto y las lecciones del portal, no encontrándose ninguna incoherencia.

Pregunta 25: Puedo utilizar tanto el Portal SelCampus como los Patrones de Producto siempre correctamente.

La media obtenida sobre el correcto uso del portal y los patrones de producto es de 3,5 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

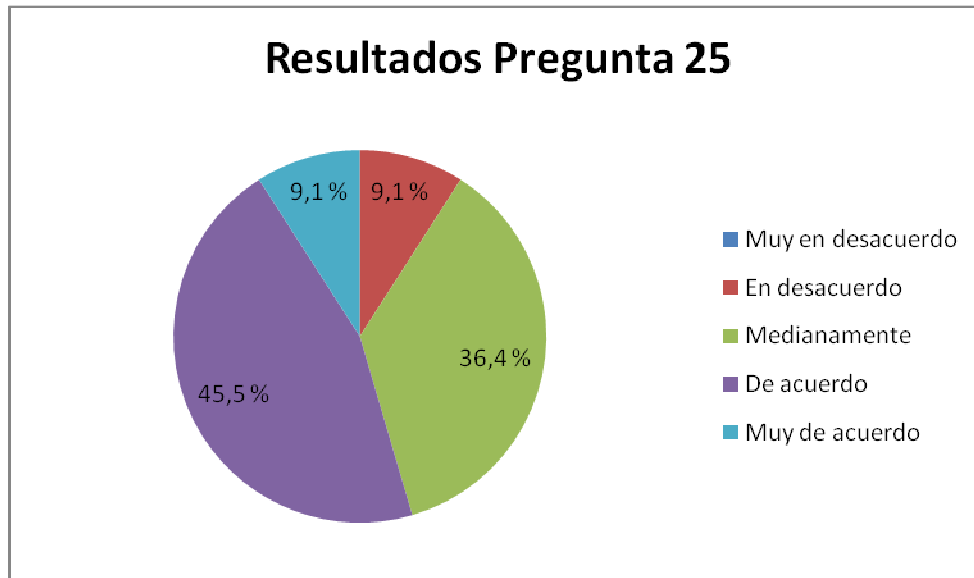


Figura 68: Gráfico circular - Resultados de pregunta 25

El 9,1% de los usuarios está muy de acuerdo en que siempre se pueden utilizar correctamente los patrones de producto y el portal. A esta satisfacción se suma un 45,5% de usuarios que está de acuerdo y un 36,4% de usuarios que está medianamente de acuerdo.

Existe un 9,1% de usuarios que está en desacuerdo con la afirmación, por lo que se piensa que estos usuarios accedieron en alguna posible actualización del sistema que les impidió hacer un buen uso. Por lo general, no se ha registrado ningún tipo de incidencia de gravedad.

Satisfacción

La media obtenida en el bloque de satisfacción es de 3,6 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:



Figura 69: Gráfico circular - Resultados de satisfacción

El 13,6% de los usuarios está muy satisfechos con la información proporcionada en el portal y en los patrones de producto, junto con un 43,9% de usuario que está satisfechos.

Un 36,4% de usuarios está medianamente satisfecho con la utilidad que proporcionan las herramientas.

En esta oposición existen un minoritario 3% de usuarios que está muy insatisfecho, junto con un 4% que está insatisfecho.

Pregunta 26: ¿Estoy satisfecho con los Patrones de Producto?

La media obtenida sobre la satisfacción de los patrones de producto es de 3,7 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

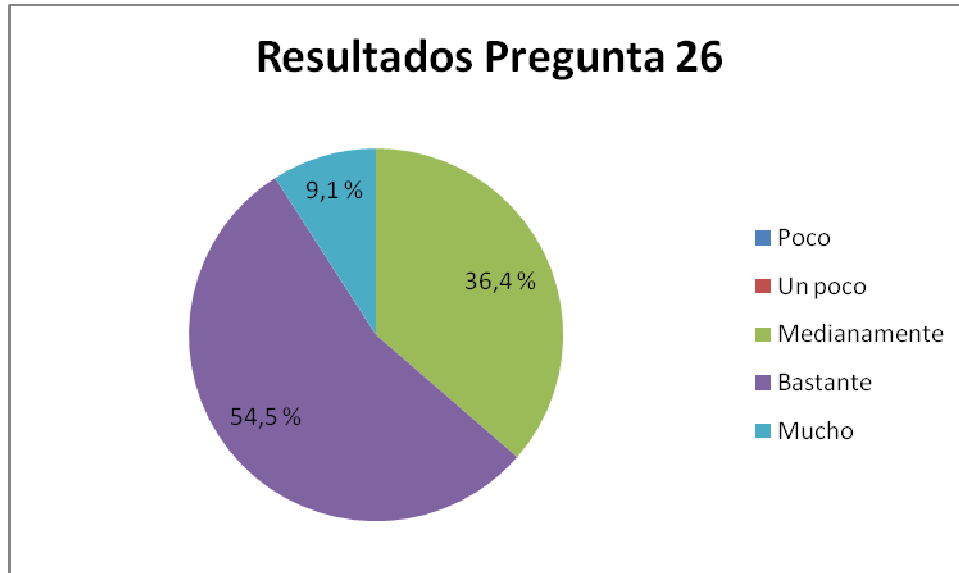


Figura 70: Gráfico circular - Resultados de pregunta 26

El 9,1% de los usuarios está muy satisfecho con los patrones de producto, junto con un 54,5% de usuarios que está bastante satisfecho y un 36,4% de usuarios que está medianamente satisfecho.

Pregunta 27: Recomendaría a un compañero el uso de Patrones de Producto.

La media obtenida sobre una posible recomendación de los patrones de producto a un compañero es de 3,6 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

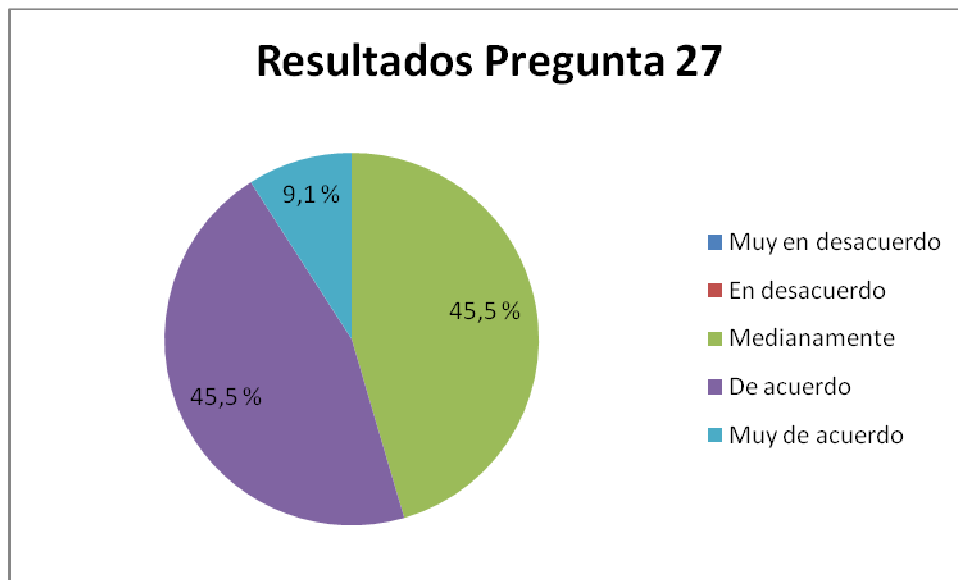


Figura 71: Gráfico circular - Resultados de pregunta 27

El 9,1% de los usuarios está muy de acuerdo en una posible recomendación de los patrones de producto a sus compañeros. A eso se une un 45,5% de usuarios que está de acuerdo y un 45,5% de usuarios que está medianamente de acuerdo con esta afirmación.

Pregunta 28: ¿Estoy satisfecho con el Portal SelCampus?

La media obtenida sobre la satisfacción del portal es de 4 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

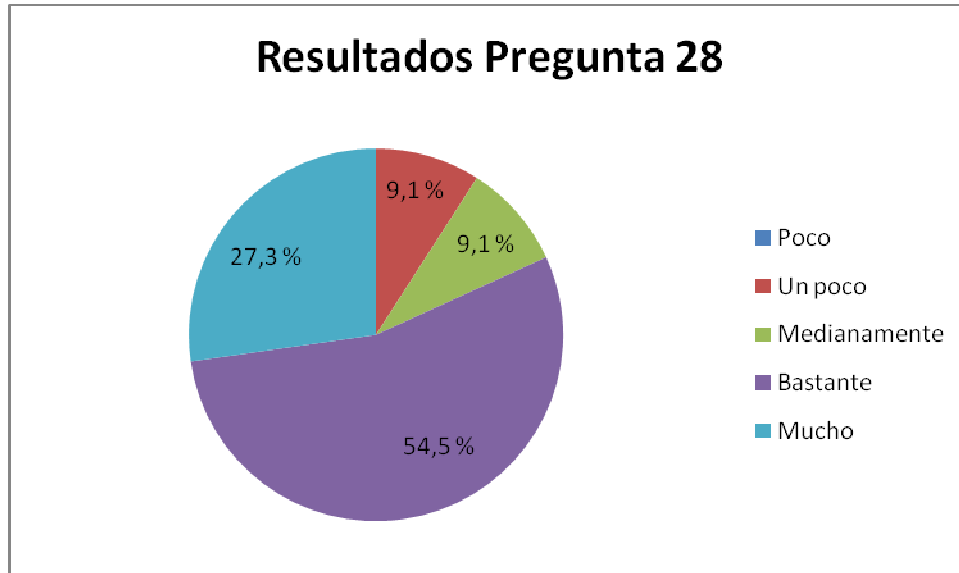


Figura 72: Gráfico circular - Resultados de pregunta 28

El 27,3% de los usuarios está muy satisfecho con el portal SelCampus. A esta satisfacción se une el 27,3% de usuarios que está bastante satisfecho y un 9,1% de usuarios que está medianamente satisfecho.

Existe un 9,1% de usuarios que está solamente un poco satisfecho con el portal. Es posible que estos usuarios no tengan la experiencia de trabajar con este tipo de plataformas.

Pregunta 29: Tanto el Portal SelCampus como los Patrones de Producto funcionan como quiero que funcionen.

La media obtenida sobre la satisfacción del funcionamiento de los patrones de producto y del portal es de 3,4 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

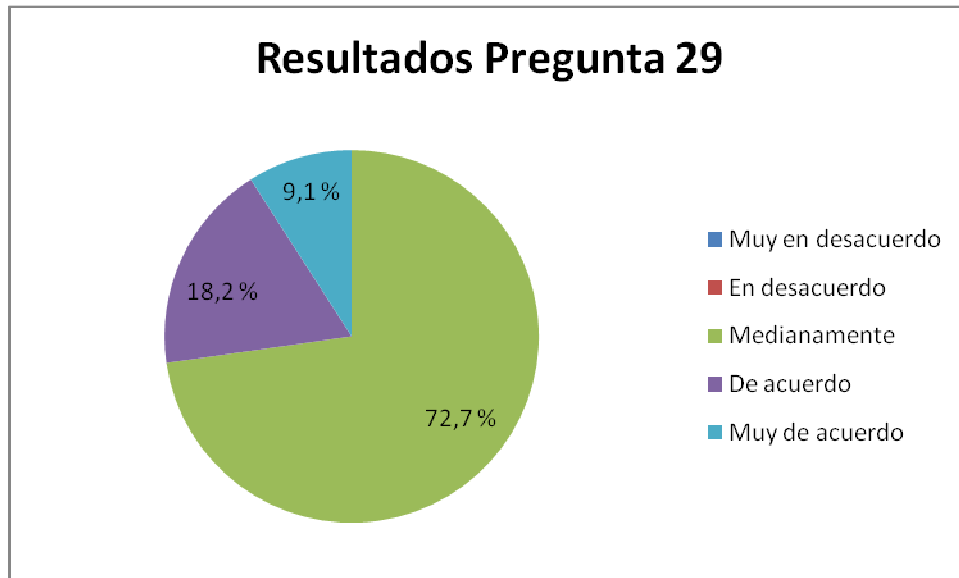


Figura 73: Gráfico circular - Resultados de pregunta 29

El 9,1% de los usuarios está muy de acuerdo con el funcionamiento del portal y de los patrones de producto. A esto se une un 18,2% de usuarios que está muy de acuerdo y un 72,7% de usuarios que está medianamente de acuerdo.

Pregunta 30: El portal SelCampus y los Patrones de Producto son agradables de usar.

La media obtenida sobre el agradable uso de los patrones de producto y del portal es de 3,5 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

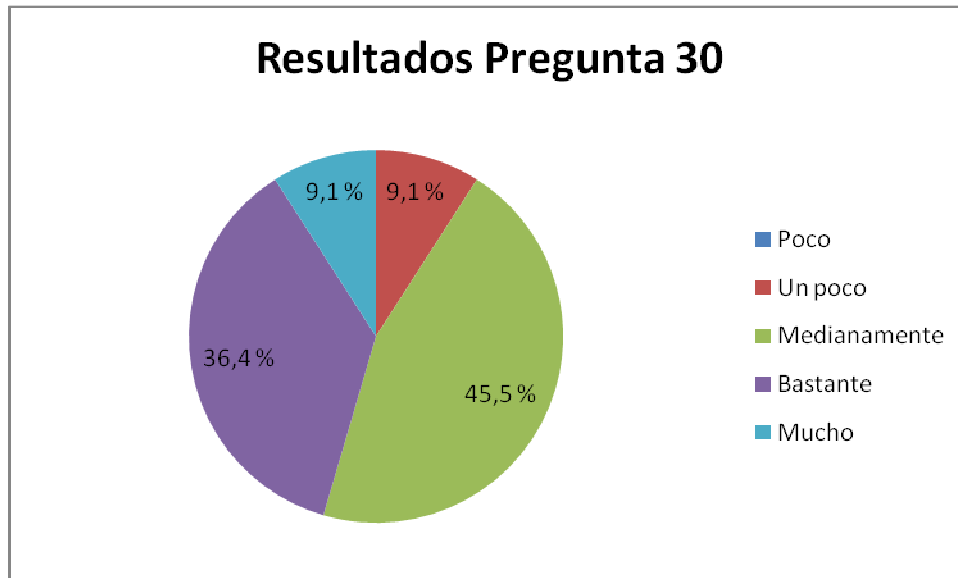


Figura 74: Gráfico circular - Resultados de pregunta 30

El 9,1% de los usuarios está muy satisfecho con la afirmación propuesta. A esto se opone un 9,1% de usuarios que ven poco agradable el uso de los patrones de producto y el portal.

El 36,4% de los usuarios percibe bastante agradable el uso del portal y de los patrones de producto, junto con un 45,5% de usuarios que está medianamente satisfecho.

Pregunta 31: El Portal SelCampus y los Patrones de Producto no son un sistema inseguro, desalentado, irritado, estresado y molesto.

La media obtenida en esta pregunta es de 3,6 sobre una escala de 5, por lo que los usuarios están medianamente satisfechos. A continuación se muestra la gráfica con los porcentajes más exactos:

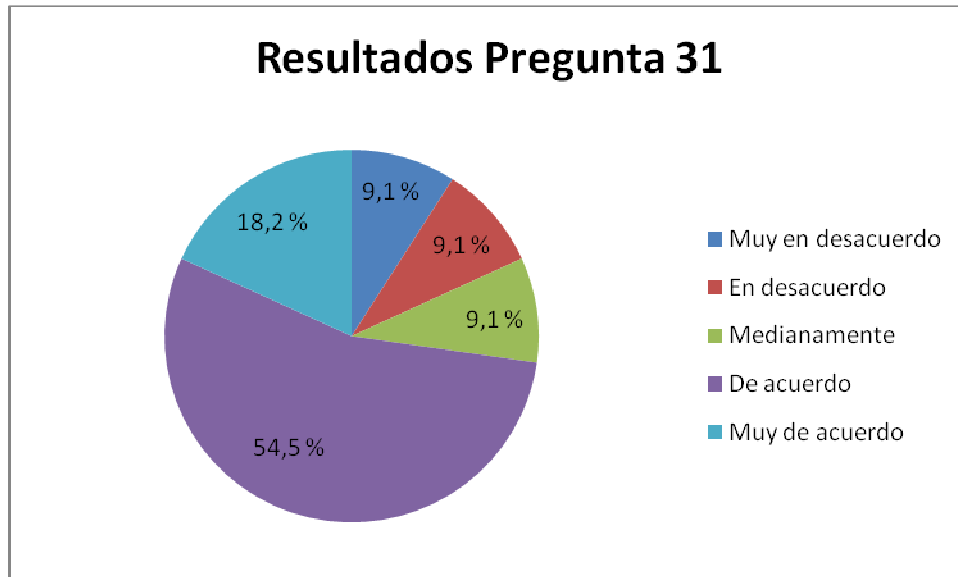


Figura 75: Gráfico circular - Resultados de pregunta 31

El 18,2% de los usuarios está muy de acuerdo con el enunciado de la pregunta, junto con un 54,5% de usuarios que está muy de acuerdo.

El 9,1% de usuarios están medianamente de acuerdo.

El 9,1% de los usuarios está en desacuerdo junto con un 9,1% de usuarios que está muy en desacuerdo con la afirmación de la pregunta. Se piensa que este grupo de usuarios no tiene la experiencia suficiente con este tipo de plataformas, y de ahí su disconformidad.

Comentarios adicionales

Pregunta 1: Respecto a la facilidad de aprendizaje al utilizar los patrones de producto.

- Creo que se debería dejar algo más clara la línea a seguir, en particular creo que el hecho de que salgan dos "índices" a la izquierda, uno el de patrones de producto y otro donde salen las librerías de patrones confunden un poco el esquema general.

Pregunta 2: Respecto a la facilidad de aprendizaje de los diagramas de actividad en los patrones de producto.

- Da una visión rápida del método a seguir y se agradece.

Pregunta 8: Respecto a la facilidad de aprendizaje proporcionada en los ejercicios y soluciones del portal SelCampus.

- Es muy útil el tener más ejercicios y que estos estén resueltos, puesto que este año no hay docencia.

Pregunta 10: Respecto al material de referencia suplementario alojado en el portal y patrones de producto.

- Al principio la forma en que estaba estructurado no era muy clara, pero en cuanto se han numerado los temas y se han puesto los link ha resultado más sencillo.

Pregunta 25: Respecto a la satisfacción de los patrones de producto.

- Al principio no pude/supe acceder correctamente a los patrones de producto.
- No he podido acceder correctamente a algunos vídeos.

Pregunta 28: Respecto a la satisfacción del portal SelCampus.

- El planteamiento me parece excelente.

Aspectos positivos

- El aspecto más positivo que he encontrado han sido las clases grabadas, ya que este año no hay clases presenciales.
- Ordenación de los temas.
- Clasificación de los contenidos dentro de cada tema.
- Buena presentación e idea.
- El material adicional con el que podemos contar para estudiar la asignatura, y puesto que no tenemos clase, los videos resultan muy útiles.
- En general, el sistema ofrece tener toda la información necesaria para sacar el curso adelante, y se agradece además el esfuerzo por tenerlo de la forma más organizada y clara posible, incluso por temas, en una asignatura que enseña una cantidad de conocimientos grande y no muy fáciles de aprender en primera instancia, para casos en los que el tiempo es limitado como el mío, herramientas de este tipo nos ayuda a establecernos más rápido en la asignatura.
- Los videos explicativos me han parecido muy aclaratorios.
- Los patrones cómodos y fáciles de seguir.

Aspectos negativos

- El aspecto más negativo que he encontrado han sido que sólo hay algunas clases grabadas de nuestro temario.
- Falta de pro actividad.
- Al principio era un poco lio ordenarse los temas para el estudio (no estaban numerados ni tenían link con los patrones correspondientes) y hay cosas un poco "abstractas" que si no has tenido la oportunidad de ir a clase (en mi caso porque trabajo) son un poco complicadas de entender y aplicar.
- Creo que al portal de patrones de producto le falta un poco de repaso en la accesibilidad.
- Se nota que la información está organizada pero a mi modo de verlo no termina de quedar clara la línea de aprendizaje general a seguir, sobre todo en lo que respecta la relación entre las librerías de patrones y el índice "general" del curso. Sin embargo una vez te has metido en alguno de los temas la cosa se torna mucho más clara.

9.5.3 Retroalimentación realizada a la Wiki y Portal

1º Modificar la presentación de patrones de producto en el portal porque se repiten los enlaces de los patrones de producto de gestión de proyecto con el índice general de la librería de patrones, y puede crear confusión a los usuarios.



Figura 76: Enlaces de los patrones de producto desde el portal

2º Ordenar los temas de gestión de proyectos alojados en la carpeta documentos del portal SelCampus. Esto hace que los usuarios sepan la estructura lógica de cómo se lo deben de estudiar.

3º Añadir en cada tema de gestión de proyectos alojados en la carpeta documentos el link directo a su patrón de producto relacionado. Esto hace que la estructura sea más lógica para el aprendizaje y aumenta la accesibilidad a los patrones de producto.

4º Se podrían añadir más videos con clases grabadas y videos de resolución de ejercicios.

5º Revisar el acceso a los videos.

10. PRESUPUESTO DEL PROYECTO REALIZADO

En este apartado se expone el presupuesto del proyecto realizado. Se ha calculado teniendo en cuenta las horas de dedicación multiplicadas por el coste por hora de un ingeniero sin experiencia.

APELLIDOS Y NOMBRE	CATEGORÍA	DEDICACIÓN (HORAS)	COSTE POR HORA (EUROS)	COSTE (EUROS)
Escribano Romero, Pedro	Ingeniero	630	40	25200
			TOTAL	25200 €

Tabla 22: Presupuesto del proyecto

El presupuesto total de este proyecto asciende a la cantidad de 25200 EUROS.

Leganés, a 22 de mayo de 2011

El ingeniero proyectista

Fdo. Pedro Escribano Romero

11. PLANIFICACION DEL PROYECTO REALIZADO

En este apartado se presenta la planificación que se ha seguido para la elaboración de este proyecto.

La planificación se ha realizado con la herramienta Promise Project que se encuentra en la siguiente dirección web: <http://arkenea.sel.inf.uc3m.es/redmine>. Es una herramienta de gestión inteligente de proyectos, que ayuda a los jefes de proyecto a organizar las tareas, así como a gestionar el conocimiento que se genera a lo largo de la ejecución de un proyecto.

En la siguiente tabla se tiene todas las actividades realizadas, su número de identificación, la asignación de la tarea, fecha de inicio, fecha de fin y tiempo estimado en horas. Las actividades están ordenadas por fecha de inicio de su ejecución.

ACTIVIDAD	ID	ASIGNACIÓN	FECHA INICIO	FECHA FIN	TIEMPO ESTIMADO (HORAS)
Hito de Inicio	252	Pedro Escribano	04/11/2010	04/11/2010	0
Reunión con Maribel	253	Pedro Escribano	04/11/2010	04/11/2010	1
Reunión con Arturo	254	Pedro Escribano	04/11/2010	04/11/2010	1
Aprendizaje de Mindtouch	255	Pedro Escribano	04/11/2010	04/11/2010	1
Estudio de Patrones de Producto, Wiki y Promise	33	Pedro Escribano	15/11/2010	23/11/2010	40
Creación del cuaderno de proyecto	36	Pedro Escribano	24/11/2010	24/11/2010	6
Reunión con Maribel	38	Pedro Escribano	29/11/2010	29/11/2010	1
Reunión con Arturo	39	Pedro Escribano	29/11/2010	29/11/2010	1
Creación del Patrón de Producto: PF Albrecht	257	Pedro Escribano	09/12/2010	21/12/2010	50
Actualización de Promise	43	Pedro Escribano	21/12/2010	21/12/2010	1

Revisión Patrón de Producto PSP0 (Román)	53	Román Moreno	24/01/2011	24/01/2011	2
Corrección Patrón PF de Albrecht	258	Pedro Escibano	24/01/2011	24/01/2011	4
Creación Patrón de Producto Cocomo81	58	Pedro Escibano	25/01/2011	27/01/2011	15
Creación Patrón de Producto WBS	259	Pedro Escibano	27/01/2011	27/01/2011	4
Creación Patrón de Producto PBS	63	Pedro Escibano	31/01/2011	31/01/2011	4
Creación Patrón de Producto RBS	243	Pedro Escibano	31/01/2011	31/01/2011	4
Revisión Patrón de Producto PSP0.1 (Román)	65	Román Moreno	01/02/2011	01/02/2011	2
Corrección y Revisión de Patrones	260	Pedro Escibano	01/02/2011	01/02/2011	4
Actualización Promise	161	Pedro Escibano	02/02/2011	02/02/2011	2
Creación Patrón de Producto Gantt	173	Pedro Escibano	02/02/2011	04/02/2011	21
Reunión con Maribel	163	Pedro Escibano	04/02/2011	04/02/2011	1
Reunión con Arturo	168	Pedro Escibano	04/02/2011	04/02/2011	0
Actualización de Promise	165	Pedro Escibano	07/02/2011	07/02/2011	0.5
Búsqueda de ejemplos PF y Cocomo 81	263	Pedro Escibano	07/02/2011	07/02/2011	5
Búsqueda de ejemplos	264	Pedro Escibano	08/02/2011	08/02/2011	7
Creación Patrón de Producto Seguimiento	175	Pedro Escibano	09/02/2011	09/02/2011	7

Pasar ejercicios a formato digital	178	Pedro Escribano	10/02/2011	11/02/2011	12
Escanear ejercicios	179	Pedro Escribano	14/02/2011	14/02/2011	7
Pasar ejercicios escaneados a documento	180	Pedro Escribano	15/02/2011	15/02/2011	6
Ordenar carpetas de documentos para Portal	183	Pedro Escribano	16/02/2011	16/02/2011	6
Revisión Patrón de Producto de Estimación con Román	186	Román Moreno	17/02/2011	17/02/2011	3
Documentación en Biblioteca	189	Pedro Escribano	17/02/2011	17/02/2011	4
Revisar todos los patrones de producto de Román	196	Román Moreno	21/02/2011	21/02/2011	4
Corregir Patrón de Producto EVM	261	Pedro Escribano	21/02/2011	21/02/2011	1
Corregir ordenación del Portal	262	Pedro Escribano	21/02/2011	21/02/2011	1
Memoria	250	Pedro Escribano	22/02/2011	21/05/2011	315
Reunión con Maribel	208	Pedro Escribano	09/03/2011	09/03/2011	1.5
Creación de Patrones de Producto a la Wiki	211	Pedro Escribano	09/03/2011	10/03/2011	16
Subir documentos al portal	215	Pedro Escribano	14/03/2011	15/03/2011	16
Creación test usabilidad V.1 con Román	218	Pedro Escribano	16/03/2011	16/03/2011	7

Modificación de soluciones de SelCampus	223	Pedro Escribano	17/03/2011	17/03/2011	5
Creación test usabilidad V.2 con Román	244	Pedro Escribano	17/03/2011	17/03/2011	3
Creación test usabilidad V.3 con Román	224	Pedro Escribano	21/03/2011	21/03/2011	7
Hacer público el Portal SelCampus y aviso a los alumnos	226	Pedro Escribano	21/03/2011	21/03/2011	0.25
Dar de alta alumnos en Wiki	228	Pedro Escribano	24/03/2011	24/03/2011	3
Ejercicios con Román	229	Pedro Escribano	04/04/2011	05/04/2011	18
Reunión con Maribel	230	Pedro Escribano	27/04/2011	27/04/2011	1.5
Realizar test definitivo V.4 en Google Docs con Román	242	Pedro Escribano	27/04/2011	27/04/2011	6
Reunión con Arturo	234	Pedro Escribano	03/05/2011	03/05/2011	0.5
Cambiar orden documentos en Portal	265	Pedro Escribano	05/05/2011	05/05/2011	0.5
Reunión con Maribel	236	Pedro Escribano	12/05/2011	12/05/2011	1
Actualización Promise	239	Pedro Escribano	12/05/2011	12/05/2011	5
Actualización Promise	240	Pedro Escribano	16/05/2011	16/05/2011	2
Investigación de Google Analytics	245	Pedro Escribano	16/05/2011	16/05/2011	2
Presentación PowerPoint	251	Pedro Escribano	19/05/2011	19/05/2011	7
Hito de Fin	256	Pedro Escribano	21/05/2011	21/05/2011	0

Tabla 23: Actividades del proyecto

A continuación se presenta la planificación mediante el diagrama de Gantt dividido en meses.

Planificación del mes de noviembre de 2010:

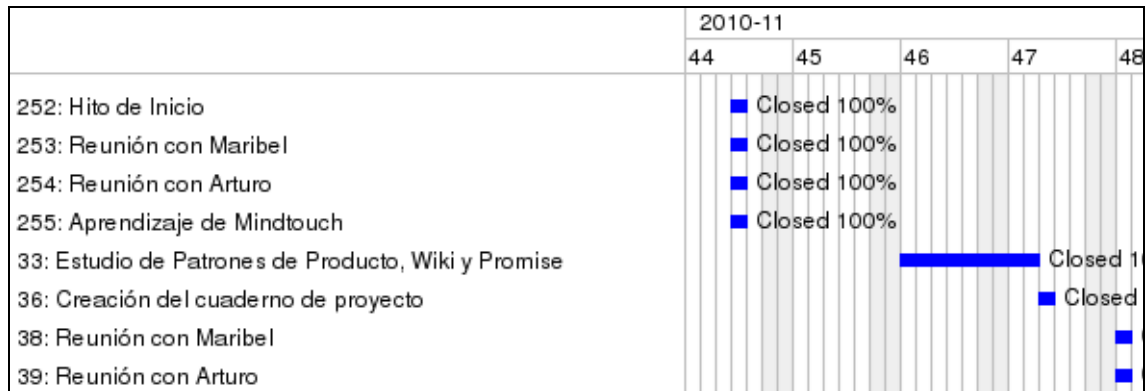


Figura 77: Planificación – Noviembre 2010

Planificación del mes de diciembre de 2010:



Figura 78: Planificación – Diciembre 2010

Planificación del mes de enero de 2011:

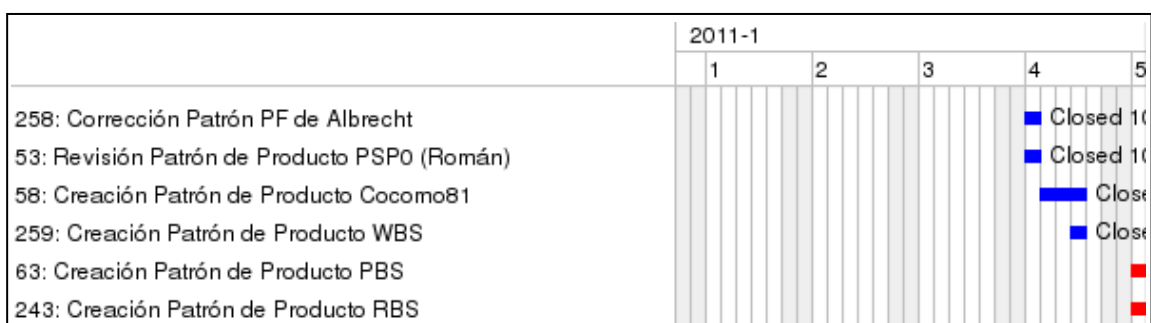
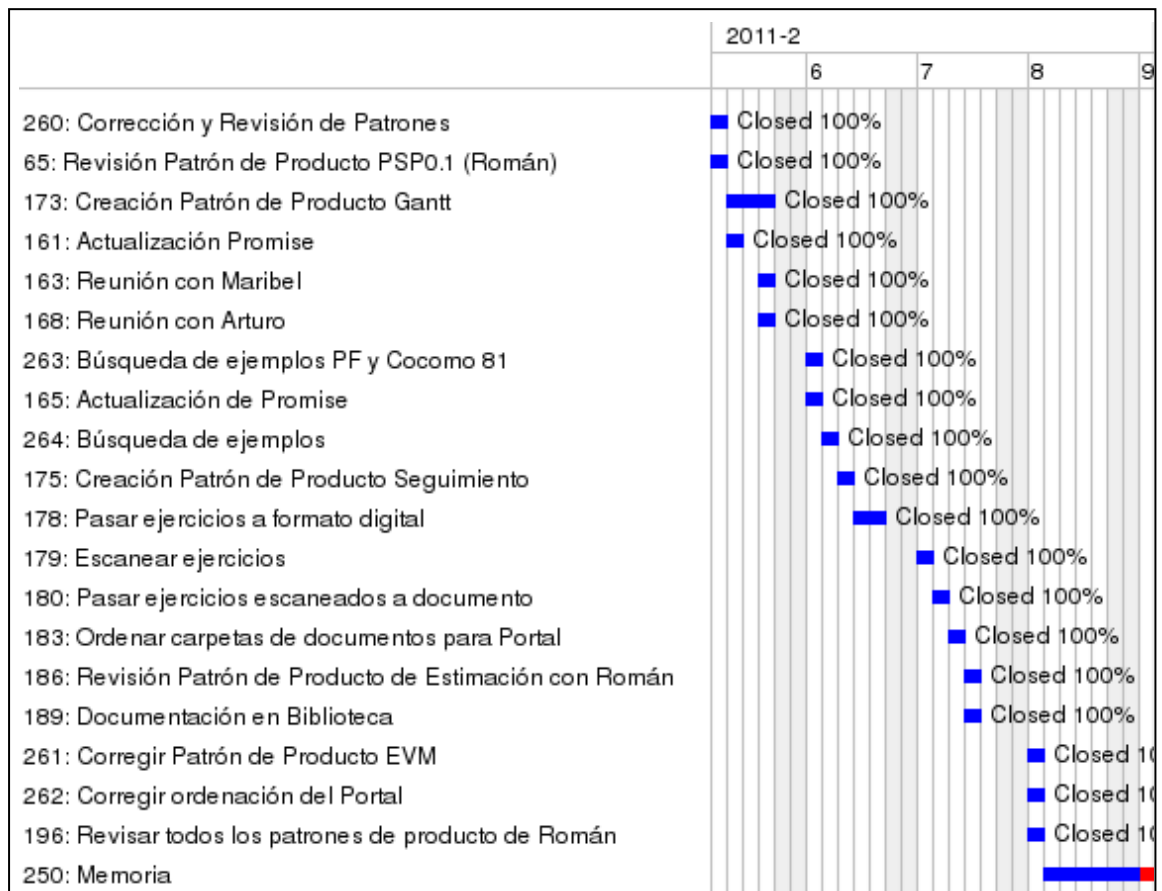
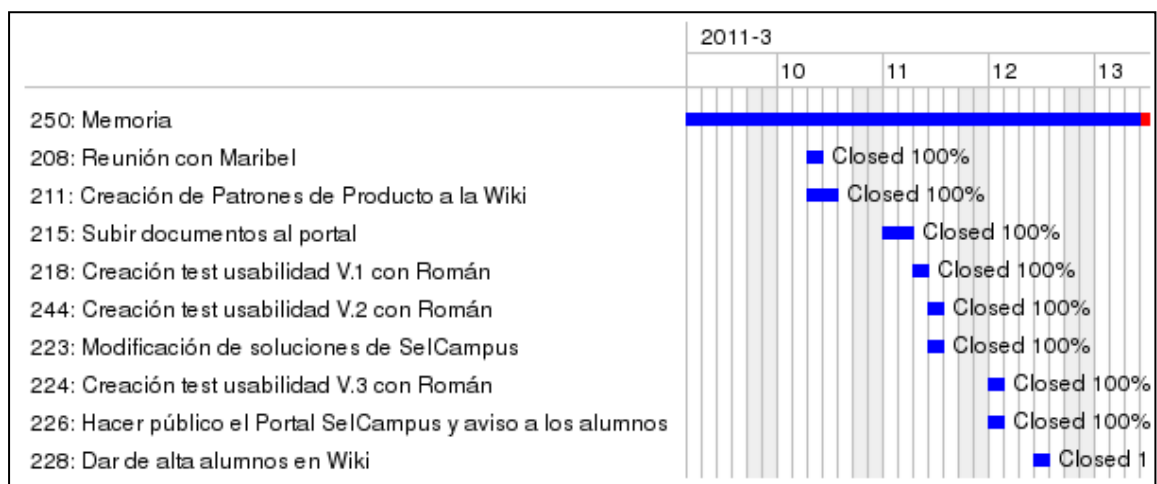


Figura 79: Planificación – Enero 2011

Planificación del mes de febrero:**Figura 80: Planificación - Febrero 2011****Planificación del mes de marzo:****Figura 81: Planificación - Marzo 2011**

Planificación del mes de abril:

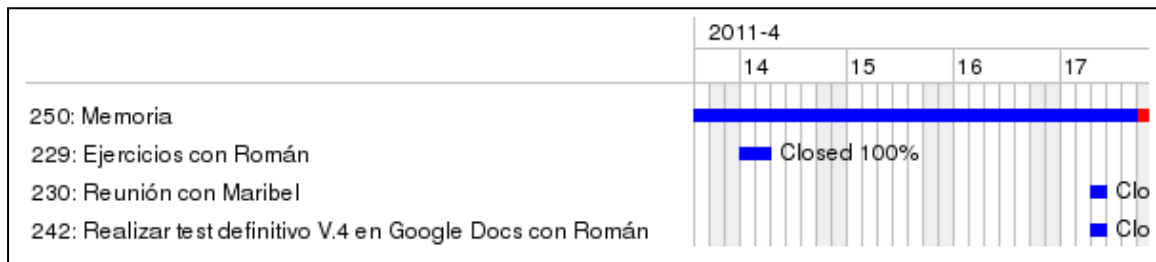


Figura 82: Planificación - Abril 2011

Planificación del mes de mayo:

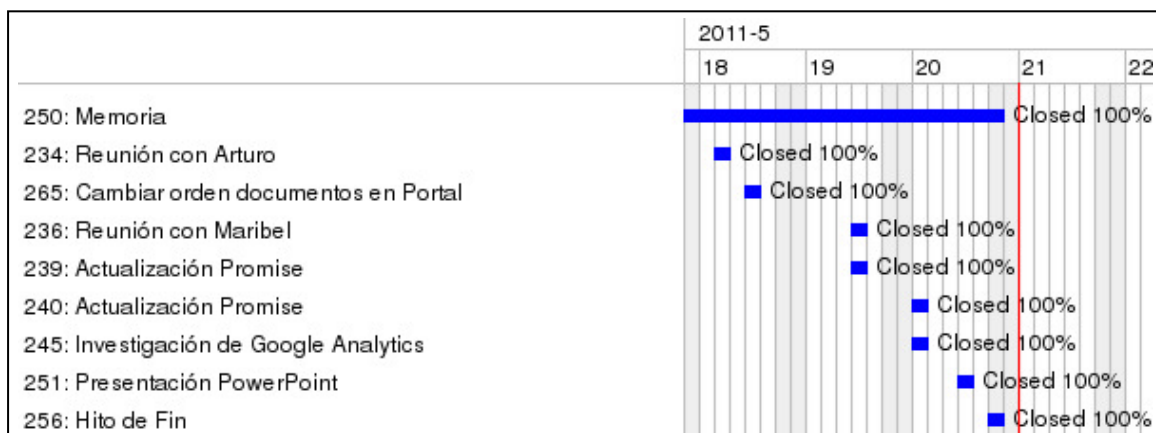


Figura 83: Planificación - Mayo 2011

Para hacer el proyecto se ha necesitado un total de 630 horas.

El proyecto ha sido guiado por María Isabel Sánchez Segura y se han realizado 6 reuniones de seguimiento del mismo.

Para entender y poder trabajar con la wiki y el portal se ha necesitado la ayuda de Arturo Mora Soto, realizándose 4 reuniones.

12. CONCLUSIONES

El objetivo de este proyecto ha sido la construcción de patrones de producto para encapsular el conocimiento de la gestión de proyectos software, para posteriormente realizar el estudio de las mejoras que proporciona a los usuarios el uso de estos patrones.

A lo largo de todo el proyecto se ha tenido presente que uno de los objetivos era hacer que estas unidades de conocimiento fuesen transferibles y reutilizables para los usuarios.

En el estudio de validación de los patrones de producto creados se ha llegado a la conclusión de que el tiempo de desarrollo de un caso práctico se reduce en torno al 50% gracias a la utilización de los patrones de producto.

Además de la efectividad y el rendimiento temporal, se ha comprobado que la calidad de los proyectos utilizando como guía los patrones de producto mejora notablemente.

La parte que ha llevado más tiempo en la realización de este proyecto ha sido seleccionar y contar con la información correcta, con la que se iba tratar posteriormente, para realizar los patrones de producto.

Uno de los puntos fuertes del proyecto es la utilización de los patrones de producto por parte de los usuarios. El acceso a los patrones de producto se puede realizar desde la wiki o desde el portal SelCampus.

Para llegar a una conclusión sobre el modo de acceso de los usuarios, se ha utilizado la herramienta Google Analytics, que ha proporcionado información sobre el tráfico de la wiki donde están alojados los patrones de producto.

El punto más destacado y que más interesa para este proyecto son las fuentes de tráfico ya que se podrá saber el modo de acceso de los usuarios a los patrones de producto.

En la siguiente gráfica se recogen los porcentajes de acceso:

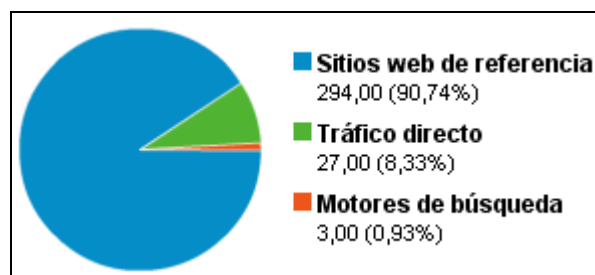


Figura 84: Origen de acceso a patrones de producto

El 90,74% de usuarios se conecta a los patrones de producto a través de un enlace, el 27% de usuarios lo hace mediante acceso directo a la wiki, y por último existen un 3% de usuarios que accede a la wiki mediante motores de búsqueda.

En la siguiente tabla se muestra los sitios web de referencia y los porcentajes que estos mismos tienen. Hay que destacar que el 88,27% de usuarios acceden a la wiki de patrones de producto desde el portal SelCampus.

ORIGEN	VISITAS
Selcampus.sel.inf.uc3m.es	88,27%
Enlaces directos	8,33%
Arkenea.sel.inf.uc3m.es	0,93%
Google	0,93%
Google.com	0,62%
Livelearning.sel.inf.uc3m.es	0,62%
Google.com.mx	0,31%

Tabla 24: Sitios web de referencia

En la siguiente tabla se representa las palabras claves que los usuarios utilizan en los motores de búsqueda para encontrar la wiki de patrones de producto.

PALABRAS CLAVE	VISITAS
Uc3m kovachii	66,67%
Kovachi uc3m	33,33%

Tabla 25: Palabras clave en motores de búsqueda

Es una gran satisfacción saber, gracias a la encuesta de usabilidad realiza por los usuarios, que más del 50% de usuarios está satisfecho con la wiki de patrones de producto y con el portal Selcampus, junto con un 43% de usuarios que está medianamente satisfecho.

Por último, comentar que gracias a la elaboración de este proyecto se han afianzado los conocimientos sobre la gestión de proyecto y la capacidad de mejora que esta gestión tiene para llevar a buen fin un proyecto en factores temporales, presupuestarios o de calidad final.

Adicionalmente, se ha aprendido que con la utilización de los patrones de producto de gestión de proyectos, la calidad del trabajo mejora y el tiempo de ejecución se reduce notablemente.

13. LÍNEAS FUTURAS

1º Línea futura

Una mejora importante sería crear videos para la resolución de ejercicios y casos prácticos que irían incluidos en el portal SelCampus, o videos explicativos de ejemplos que se podrían incorporar a los patrones de producto.

2º Línea futura

Una posible mejora seria ordenar por clases los patrones de producto que encontramos en la librería, por ejemplo, los patrones WBS, PBS y RBS incluirlos en una clase llamada organización de proyectos. Esto mejoraría la accesibilidad a los nuevos usuarios que no tengan conocimientos previos.

3º Línea futura

Una mejora para la wiki de patrones de producto, sería tener la posibilidad de realizar un seguimiento de los usuarios que se conectan a los patrones de producto de modo directo. Para ello sería necesario hacer privados los patrones de producto.

14. GLOSARIO

En este apartado se recogen los acrónimos que aparecen a lo largo del proyecto y que pueden ser desconocidos para el lector.

ACAP	<i>Capacidad de los analistas</i>
ACT	<i>Valor actual</i>
AEXP	<i>Experiencia en aplicaciones</i>
COCOMO	<i>COConstructive COst MOdel</i>
CON	<i>Valor Conseguido</i>
CPLX	<i>Complejidad del producto</i>
DATA	<i>Volumen de datos manipulados</i>
DET	<i>Tipo de Elemento Dado</i>
DNI	<i>Documento Nacional de Identidad</i>
EI	<i>External Input</i>
EIF	<i>External Interface File</i>
EO	<i>External Output</i>
EQ	<i>External Query</i>
FA	<i>Factor de Ajuste</i>
FTR	<i>Tipo de Fichero Referenciado</i>
GDI	<i>Grado De Influencia</i>
ID	<i>Identificador</i>
IEC	<i>Índice de eficiencia de coste</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IEP	<i>Índice de Eficiencia de Plazo</i>
ILF	<i>Internal Logic File</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
KDSI	<i>Kilo Data Source Instructions</i>

KLOC	<i>Kilo Lines Of Code</i>
KLSI	<i>Kilo Lines of Source Instructions</i>
LEXP	<i>Experiencia en el lenguaje de programación</i>
MM	<i>Esfuerzo en Meses.Hombre</i>
MODP	<i>Prácticas modernas en programación</i>
PBS	<i>Products Breakdown Structure</i>
PCAP	<i>Capacidad de los programadores</i>
PERT	<i>Técnica de Revisión y Evaluación de Programas</i>
PF	<i>Puntos de Función</i>
PFSA	<i>Puntos de Función Sin Ajustar</i>
PMBOK	<i>Project Management Body Of Knowledge</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PMP	<i>Project Management Professional</i>
PRE	<i>Trabajo presupuestado</i>
RBS	<i>Resource Breakdown Structure</i>
RELY	<i>Requisitos de fiabilidad</i>
RET	<i>Tipo de Elemento de Registro</i>
SCED	<i>Limitaciones en la planificación</i>
SEL	<i>Software Engineering Lab</i>
STOR	<i>Restricciones de tamaño de memoria</i>
TDEV	<i>Duración en meses</i>
TIME	<i>Restricciones de tiempo de ejecución</i>
TOOL	<i>Uso de herramientas para el desarrollo de software</i>
TURN	<i>Tiempo de respuesta experimentado por el equipo que desarrolla</i>
VC	<i>Varianza de Coste</i>
VCR	<i>Varianza de Coste Relativa</i>

VEXP	<i>Experiencia en la máquina virtual</i>
VIRT	<i>Inestabilidad de la máquina virtual</i>
VP	<i>Varianza de Plazo</i>
VPR	<i>Varianza de Plazo Relativa</i>
WBS	<i>Work Breakdown Structure</i>

15. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Improving the efficiency of use of software engineering practices using product patterns. **Information Sciences: an International Journal** (JCR- Impact Factor: 3.291, Computer Science, Information Systems 2009) ISSN 0020-0255. Volumen 180, Issue 14 (July 2010) pp. 2721-2742. María-Isabel Sánchez-Segura, Fuensanta Medina, Antonio de Amescua, José Arturo Mora.
- [2] López-cortijo, R. y de Amescua, A. *Ingeniería del Software, Aspectos de gestión*. Ed. Instituto Ibérico de la Industria del Software. 1998.
- [3] Cuevas Agustín, G. *Gestión del proceso software*. Ed. Centro de estudios Ramón Areces. 2002.
- [4] Dolado Cosín, J.J. y Fernández Sanz, L. *Medición para la gestión de la Ingeniería del Software*. Ed. Rama.
- [5] Para la definición y conceptos de test de test de usabilidad:
<http://www.gaiasur.com.ar/infoteca/siggraph99/test-de-usabilidad-de-un-sitio.html>
- [6] Para la definición y conceptos de test de test de usabilidad:
<http://www.webnova.com.ar/articulo.php?recurso=381>
- [7] Para la definición y conceptos de test de test de usabilidad:
<http://www.webtaller.com/maletin/articulos/que-es-test-usabilidad.php>
- [8] Para la creación del test de usabilidad:
<http://oldwww.acm.org/perlman/question.html>
- [9] Para la definición de los patrones:
<http://www.di.uniovi.es/~cueva/investigacion/lineas/patrones/PatronesIntroduccion.pdf>
- [10] <http://es.wikipedia.org/>
- [11] Gamma, Erich. *Patrones de Diseño*. Ed. Addison Wesley.